المرجع التعليمي الشامل لبرنامج

3 D STUDIO

MAX

Version 2.5

الجزء الأول

التصميم و الإنشاء

المهندس جورج عطا الله بركات

دار الرضا للنشر

سلسلة الرضا للمعلومات ٢٢

سلسلة علمية متميزة لنشر ثقافة الإدارة الحديثة والمعلوماتية

لتطوير المؤسسات والشركات التي تسعى للريادة.

مركز الرضا للكومبيوتر - دار الرضا للنشر

تجهيز - قرب فندق برج الفردوس - هاتف: ٢٢٢٤٦١٧ - تلفاكس: ٢٢٢٢١٦٣

أبو رمانة - قرب قصر الضيافة - هاتف: ٣٣٣٥٨٩٠

شارع الثورة - خلف فندق الدارة - هاتف: ٢٣١٣٩٦٧

البرامكة - مقابل مركز المعلومات القومي - هاتف: ٢١٢٦٧٩٨ - تلفاكس ٢١١٦٧٩٩

نيسان ١٩٩٩

تقـــديـــم

يعيش العالم اليوم تحولات حضارية شاملة فرضها التطور التقني الدائم والمتسارع في عصر المعلومات والاتصالات، العصر الذي مازالت معانيه وأبعاده غامضة في أذهان معظم شعوب الأرض، وهذا ما خلق ضرورة مجتمعية ملحة لتطوير وتحديث مفاهيم التعليم والتثقيف وخصوصاً بالبعد المعلوماتي وآفاقه وأساليبه، عبر رفده بالجهود العلمية التعليمية التخصصية المتواصلة، ومحاولة إدخال ونشر تقنياته في واقع حياتنا العملية بفاعلية وإبداع، فعصر تكنولوجيا المعلومات قد أدخل تغييراً جذرياً في مسار العلوم والأعمال ومنظومة المعرفة البشرية بشكل عام، وأعطاها بعداً جديداً يرفد الحضارة الإنسانية وهو البعد التقني من جهة والمعلومات من جهة أخرى، مع ما رافقه من تطور مذهل في تكنولوجيا الاتصالات التي قربت وواصلت بين البشر عبر أركان الكرة الأرضية، وطرح مفهوم القرية الكونية المحاطة بخيوط عنكبوت الشبكة العالمية انترنيت، وسرعت التواصل الحضاري البشري في الثقافة والاقتصاد والعلوم وعالم الأعمال عبر تطورات متسارعة تعصف بالعالم دعيت بظاهرة العالمية أو العولمة.

ضمن هذه الاستحقاقات تأتي مساهمة دار الرضا للنشر ضمن مركز الرضا للكومبيوتر عبر كوادره التعليمية المتخصصة، كجهد علمي في رصد التطورات المعلوماتية التقنية، ونشر الكتب الثقافية والعلمية ضمن سلسلة الرضا للمعلومات التي تهتم بالتطبيقات والعلوم المعلوماتية من جهة، وبمراجع الإدارة العلمية وتطور مفاهيمها وتطبيقاتها في عصر المعلومات من جهة أخرى.

فمركزنا يحمل في أساس مسؤوليته مفهوم نشر الثقافة والعلوم المعلوماتية بالإضافة إلى رسالته في إعداد وتدريب الكوادر في كافة الاختصاصات المرتبطة بالمعلوماتية.

إن مفهوم الثقافة المعلوماتية ونشرها بنظرة شاملة مفهوم حضاري حديث وهام له جوانب متعددة تبرز في المحاضرات والنشرات الثقافية وكتيبات الأمثلة

التطبيقية وترجمة وإعداد وإصدار الكتب والمراجع العلمية الحديثة اللازمة في رفد المكتبة العربية بجديد التطبيقات الحاسوبية ومفاهيم العلوم المعلوماتية والإدارية.

أما الكتاب الذي نصدره اليوم عن برنامج التصميم الثلاثي الأبعاد 3D STUDIO MAX بجزئه الأول في التصميم والإنشاء للمهندس جورج عطا الله بركلت، هو برنامج عالمي فعال في ميدان التصاميم الدعائية والهندسية والديكور، وله إمكانات واسعة في التشكيل الرسومي وبناء العناصر الثلاثية الأبعاد الثابتة والمتحركة، بالإضافة لإمكانيات التحريك والتجوال الداخلي والخارجي، بإظهارات متكاملة من ناحية اللون والفراغ والانعكاس والإضاءة وإكساء المواد المختلفة.

لقد ظهرت أهمية البرامج وتطبيقات التصميم الإعلاني والغرافيكي كمؤشر حضاري عالمي على زيادة الاهتمام الإعلاني بالصورة والتصميم الغرافيكي وضرورة التحكم به عبر تقنيات تتيح التعديل والإظهار الحي للتصميم بشكل سريع ومرن، وقد أحدثت تغيراً مثيراً ومتسارعاً لعالم التصميم الفني والإعلاني والديكور، وأعطت نجاحاً مشهوداً لتكنولوجيا الحاسبات، وأصبحت ميزة الإظهار والمعالجة الفنية للصورة والحركة ومكونات الإعلام المتعدد المالتي ميديا عنصراً أساسياً في انتشار ونجاح وتطور تكنولوجيا المعلومات وانتشار مستثمريها، وأصبحت دافعاً إنتاجياً لأصحاب المواهب الفنية التي تعتمد التخيّل والتناسب الإظهاري المرئي للتصميم واللون، ليكونوا منتجين ناجحين للتصاميم الإعلانية والفنية والديكورات.

ويشكل برنامج 3D MAX البرنامج الإنتاجي الأهم والأشمل الذي ينتج تصاميم فنية ودعايات متحركة وتصاميم هندسية وديكورات بإظهارات ثلاثية الأبعاد، مما يجعله برنامجاً واسعاً سريع التطور والاكتمال بإصداراته المتعددة التي بدأت في نظام ال D.O.S. وانتقلت لنظام ال WINDOWS.

هذا الكتاب الجديد والمتكامل بأجزائه لهذا البرنامج الهام، هو مرجع تعليمي شامل في عصر أصبح فيه التصميم الفني والهندسي منعكس إبداع إنساني وأصبح

التخاطب بالصور والتصاميم الغرافيكية هو من أرقى وسائل الاتصـــال الإنســـاني في عصر الاتصالات والمعلومات وعبر الشبكة العالمية انترنيت.

نرجو أن يقدم هذا الكتاب للقارئ الفائدة العلمية والتعليمية، التي حـــرص عليها المهندس جورج عطا الله بركات، الذي نتمنى له كل نجاح وتوفيق في جـــهوده العلمية التي قدمها من خلال هذا المرجع.

والله من وراء القصد

دمشق في نيسان ١٩٩٩

دار الرضا للنشر

هاني شحادة الخوري

مقدمة

تعتبر برامج التصميم الفني والإعلاني أدوات رائعة وذكية تجسد الخيال البشري بشـــكل رائع . ففرضت نفسها كوسائل حديثة ذات قدرات فائقة مكملة لعمل الفنان .ولكــــن فهما خاطئا ساد في البداية فشكك بعض الفنانون بقدرة الحاسب على تجسيد مـــا في مخيلتهم، الأمر الذي جعلهم يبتعدون عن استخدامه ويتقيدون بالطرق التقليدية المتبعـــة. وبعد ظهور أعمال فنية رائعة مثلت اتجاها فنيا جديدا ، اكتشف هؤلاء الفنانون القدرات العظيمة التي يتمتع بها الحاسب في استشفاف ما يدور في مخيلتهم.فلقد أبدع مســـتخدمو photo shopمثلا في معالجة الصور كما اظهر مستخدمو Corel draw براعة في التعـامل مع الكتل والأجسام و التعديل عليها أما مستخدمو 3ds max فلقد استطاعوا أن ينشئوا بيئات وكائنات غير موجودة في الواقع نابعة من خيالهم,وأن يأخذوا لقطات لا يمكـــن أخذها من عدسة تصوير حقيقية أو من عين ناظر ،لذلك اعتُـــبر max أداة تصميـــم وعرض ثلاثية الأبعاد قادرة على تجسيد ما يدور في مخيلة أي فنان.أما قوة max فقـــد أتت من كونه برنامجا يمكن تطبيق رسوم متحركة animation على كائناتــه فظـهرت التصاميم حية و كأن فيها روحا .فإذا عدنا للمعنى اللغوي لكلمة animation وجدنـــا معناها "يبث الروح" وهذا حقيقة ما يمكن ان يقدمه maxبينما لا يمكن ذلك بالوســائل التقليدية القديمة .

لقد ظهر 3D studio الذي يعمل ضمن نظام التشغيل MS dos في عـــام ١٩٩٠ فكان اختراقا في الوقت الذي كانت فيه برامج التصميـــم و الرســـوم المتحركـــة الأخرى محدودة و باهظة الثمن. ففتح هذا البرنامج الباب واسعا لإظهار التصـــاميم و الرسوم المتحركة بشكل محترف على الحواسب الشخصية ،و الذي جعل من هذا

عملا للأشخاص الذين ليس لديهم القدرة لعمل ذلك بطرق أخـــرى .ثم ظـــهر البرنامج الجديد MAX الذي يعمل تحت نظـــام التشـــغيل windows بقـــدرات وإمكانات وتقنيات جعلته يفوق كل البرامج الأخرى قـــدرة علـــى التصميـــم و الإبداع.

إن الطريقة التي تم فيها شرح هذا الكتاب تعطي فهما اكبر لمبادئ هذا البرنامج مِن خلال الأمثلة وقدرة كبيرة على تطبيق أي تصميم في عملك الخاص،كما تقدم الكثير مـــن الأشكال التي تشرح التقنيات و المناقشات و الأمثلة .وسيساعدك هذا الكتـــاب في الحصول على تقنيات أكثر من هذا البرنامج بغض النظر عن خبرتك السابقة فيـــه فإذا كنت جديدا في استخدام MAX ستجد هذا الكتاب يقدم لـــك المبـــادئ الأولية لهذا البرنامج ،و إذا كنت متوسط ومتقدم فستجده يزودك برؤية واضحـة و تلميحات تستطيع أن تضيفها لأدواتك ،لذلك يعتبر هذا الكتاب موجها لجميـــع المستويات.

إن هذا الكتاب يضعك في أجواء MAX ثم يقدم لك تفاصيل عن المفاهيم الجديـــدة و المعقدة فيه ،كما يقدم تقنيات وقواعد و استراتيجيات تمدك بالقدرة علـــى إنجـــاز تأثيرات تساعدك في إظهار النتائج وعلى تطبيق ما في مخيلتك بشكل افضل.

لقد نظمت أبحاث هذا الكتاب فأتت أبحاثه الستة الأولى على مواضيع تتعلق بـــإعداد و تعريف التقنيات الخاصة بإدارة MAX للكائنات و البيانات في المشهد ، مفاهيم عن كيفية استخدام الألوان والإضاءة ،استكشاف الأدوات التي يستخدمها maxلتنظيم التصميم و التحكم بالمناظير وعرض وتصميـــم مشـــاهد مركبـــة و استخدام العدسات في إظهار الفرق بين لقطة وأخرى ،و التخطيط للمشـــروع و

تقنيات عامة تستخدم في مهام شائعة في MAX ، فتستطيع أن تتخيل هذه المواضيع كهيكل أو بيئة لإعداد وتنظيم عملك.

أما الأبحاث الباقية فقد أتت على المواضيع المتعلقة بأساسيات إنشاء الكائنات حسب المواصفات والاستخدامات الأساسية للكائنات الهندسية الأولية، ثم المفاهيم الأساسية في تعديل وتحرير الكائنات ،فبرغم أننا نتكلم في هذا الكتاب على كائنات بسيطة إلا أننا نستطيع تطبيق نفس القواعد لإنشاء الكثير من الكائنات المعقدة . ثم تطرقنا للتصميم باستعمال الأشكال ثنائية البعد shapes التي نستخدمها في Max كمصدر لإنشاء مجسمات أخرى أو كأساس للكائنات الأخرى مثل الكائنات المجسدة (Loft Object) التي هي أحد أنواع الكائنات الممتعة والمعقدة التي نستطيع بناءها في 3DS Max.

في أبحاث أخرى نتحدث عن العمليات التي تقترب لتكون نحت في max وذلك من خلال العمليات المنطقية Boolean ،ثم نتحدث عن معالجة المكونات الأساسية للمجسمات من ذرى (Vertex) وحواف (Edge) ووجوه (Face) ورقع (Patch).فعندما تصل إلى هذه المرحلة يبدأ من هنا عمل الحاسب كعملية نحت ويدعى المصممون هنا"بنحاتي الذرى".ثم نتحدث عن المعدلات التي تقدم إمكانيات للتعديل على الكائنات فتحول الصندوق إلى طائرة و الأنبوب الى كأس ....الخ.

في البحث الأخير نتحدث عن المنحنيات Nurbsالتي زُوِّد بها Max في نسخه الأخيرة والتي أصبحت أدوات نموذجية لتصميم و نمذجة السطوح ذات المنحنيات المعقدة .وبشكل عام تُعتبر إمكانية تطبيق رسوم متحركة على المنحنيات والسطوح Nurbs و كائناتها الفرعية كذرى التحكم CV- أو النقاط (Points) قفزة في

تطوير إمكانيات هذا البرنامج في اتجاه تطبيق الرسوم المتحركة على أي جزء من الكائن.

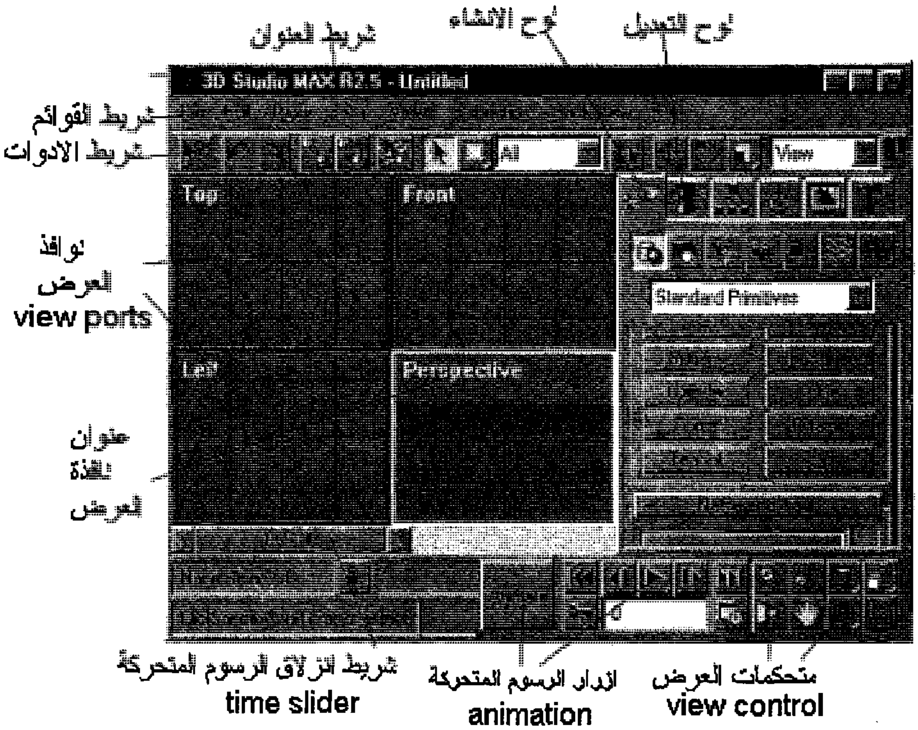
سنتحدث في الجزء الثاني من هذا الكتاب عن الرسوم المتحركة animation .

والله ولي التوفيق

دمشق في نيسان ١٩٩٩

المهندس جورج عطاالله بركات

واجهة 3DS MAX



الفصل الأول

تعريفات أساسية في 3DS MAX

إن برنامج 3DS MAX هو برنامج للنمذجة والتصوير ثلاثي الأبعاد ,فهو يعتمد على القواعد الهندسية والإحداثيات الديكارتية في تحديد مواقع كائناته ويستخدم نفس الأساليب المتبعة في عمليات الرسم الهندسي كالمحاور الإحداثية x,y,z والنقطة 0,0,0 التي تعبر عن مبدأ الإحداثيات .

١ـ مفاهيم عن الكائنات في Max

الكائن (Object): هو كل شيء يتم إنشاؤه، ويمكن انتقاؤه وتعديله مثل الأشكال الهندسية Geometry - والكاميرا - والأضواء Lights - المعدلات Modifiers - متحكمات الحركة Controllers - الصور Bitmaps - واصفات المواد Maps.

يمكن تغيير شكل بعض المواد مثل الشبكة Mesh - والخطوط Splines والمعدلات عند مستوى الكائن الفرعي Sub-Object.

كائن المشهد Scene Object: يستخدم للتمييز بين الأشكال الهندسية وأنواع أخرى ويتضمن أضواء - كاميرا - كائنات مساعدة Helper وأيضاً Space warps.

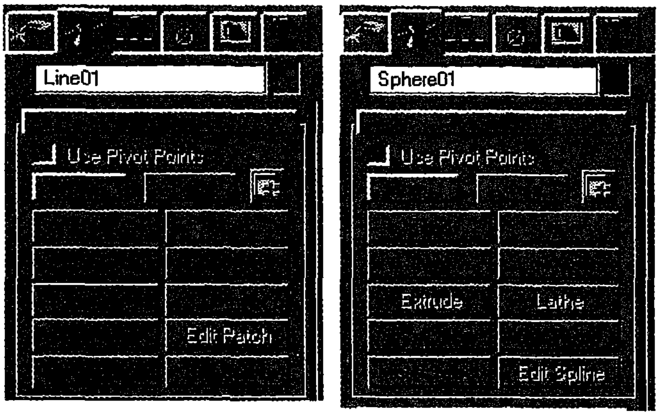
١ـ١ـ١ السلوك الموجه للكائن Object orientation behavior:

OOP:هو اختصار البرمجة الموجهة للكائنات وهي مسألة معقدة لكتابة برمجية تكون تجارياً معتمدة بشكل واسع.

فعندما تنشئ كائن في Max فهذا الكائن يحمل معه معلومات حول الوظائف التي يستطيع القيام بها وهو ما يسمى سلوك مفهوم لكل كائن وهذه المعلومات هي ما تراها على واجهة Max ولذلك فإن العمليات المقامة على الكائنات المنتقاة هي الفعالة أما

العمليات الأخرى غير الظاهرة فتكون غير فعالة ومخفية، فتخيل هذه الأمثلة عن السلوك الموجه للكائن:

- انتقي كرة في مشهدك واستخدم المعدل لتعديلها، لاحظ في قائمة المعدلات بأن المعدل Extrude والمعدل Lathe يكونان غير محفزين أي أن عمليتي البثق Extrude و الخرط lathe تكونان غير معرفتين على الكرة كما في الشكل (1-1).



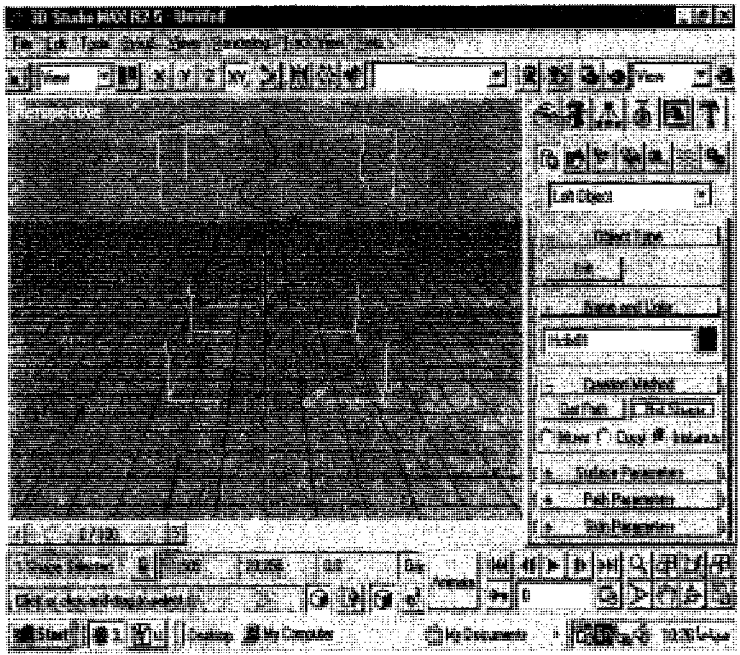
الشكل ١-١

يبين لوح المعدلات لكرة منتقاة وخط منتقى

- عندما تنشئ كائن Loft ستنتقي أولاً المقطع العرضي shape وكي تفعل ذلك عليك أن تنقر على الزر Get shape. فلاحظ أنه عندما يمر المؤشر فقط فوق المقطع العرضي المعرف يتغير شكله ليشير لأي الكائنات المعرفة بالنسبة لعملية التجسيد loft شكل (1-2).

١-١-٢ معطيات الكائنات Parameters :

معظم الكائنات تعتمد لإنشائها على معطيات معينة، لنتعرف على نوعين من الكرات:

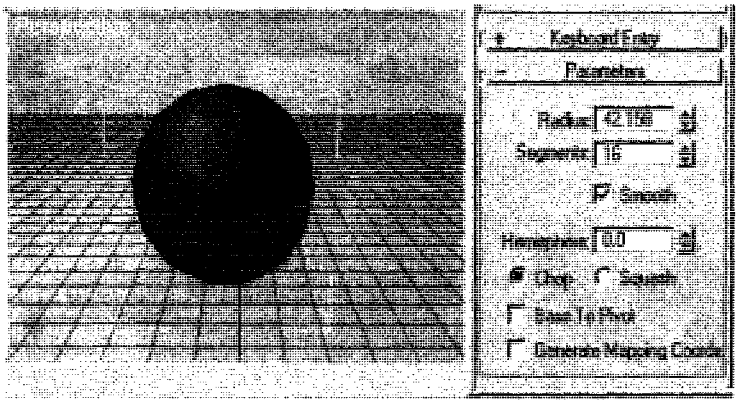


- كرة بدون معطيات: بأن تأخذ قطر معين وعدد من القطع وتنشئ سطح واضـــح. فالكرة هي مجموعة من الوجوه فإذا أردنا تغيير القطر أو الوجوه لا نســـتطيع لأن الشكل الذي أنشئ عبارة عن شبكة (mesh) ومثال على ذلك كـــرة مســـتوردة كشبكة mesh من برامج أخرى مثل أتوكاد.

- **كرة بمعطيات**: يتم حفظ المعطيات من قطر وعدد وجوه كي نستطيع تغييرها فيمـا بعد إذا أردنا ذلك، وتكون في هذه الحالة قابلة للتعديل والنمذجة والحركة شـــكل (1-3).

إن بعض العمليات في Max تحول الكائن ذو معطيات إلى كائن بلا معطيـــات وهذا ما يسمى بالكائنات الثابتة (Explicit object) وهذه العمليات هي:

١. عند وصل كائن بآخر باستخدام المعدلات.



الشكل 3-1
يعرض كرة ذات معطيات

٢. عند تبسيط (Collapse) مكدس معدلات الكائنات (Stack).
٣. عند تصدير كائنات لتنسيقات أخرى.

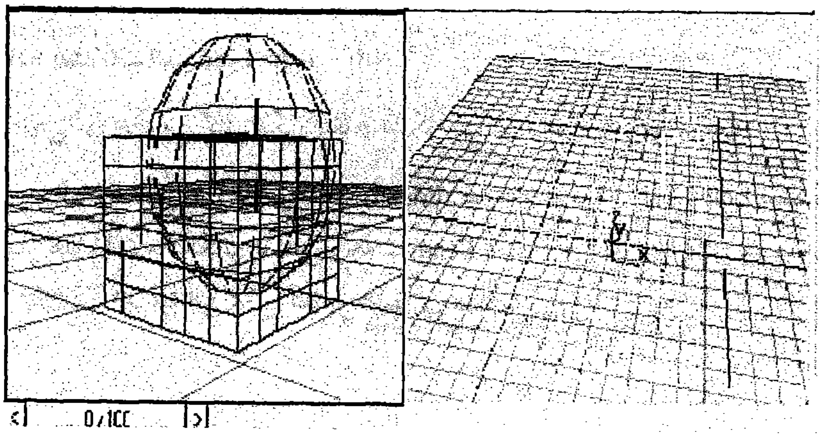
لذلك يُنصح فيه ألا تتم هذه العمليات الثلاث إلا بعد أن يتأكد المستخدم بأنه لن يقوم بعمليات تعديل على الكائنات.

١-١-٣ الكائنات المركبة Compound object

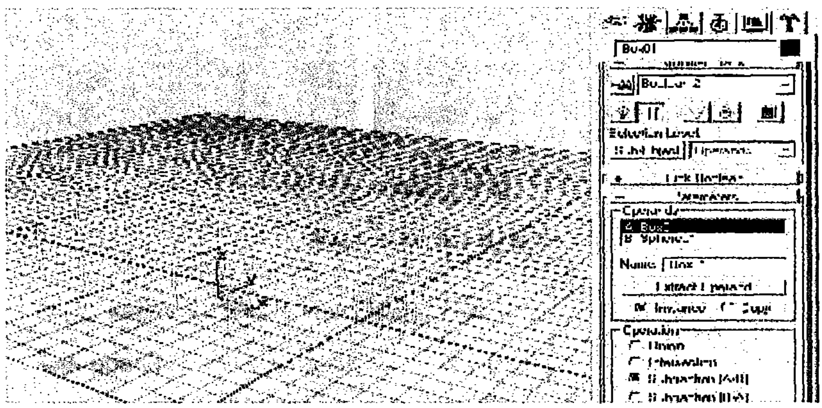
يمكّن لوح الإنشاء Create panel من تركيب كائنين أو أكثر لإنشاء كائن جديد ذو معطيات جديدة وهو ما يسمى بالكائن المركب شكل (1-4) وما يجب أن نتذكره، دائماً هو إمكانية القيام بالتعديل على هذا الكائن الجديد فقط مع عدم إمكانية التعديل على كائناته المركب منها بشكل فردي.

فمثلاً لنجرب عملية Boolean2 ونطرح كرة من صندوق فيتكون لدينا كائن جديد يسمى boolean2 له معطيات فيما إذا أردنا تغيير مواصفاته، لكن إذا أردنا تغيير

مواصفات الكرة أو الصندوق فيجب محو boolean2 الحالي وإنشاء آخـــــر لأن الكـــرة والصندوق مخزنان كجزء من كائن boolean2 المركب ذو المعطيات.



الشكل 4-1
يبين كرة مطروحة من مكعب



الشكل 5-1
يبين نتيجة تغيير ابعاد المكب

الشكل (1-5) يعرض نتيجة تغيير طول الصندوق، فيتغير نصف قطر الكرة.

يتعامل Max مع عدة كائنات مركبة نموذجية منها:

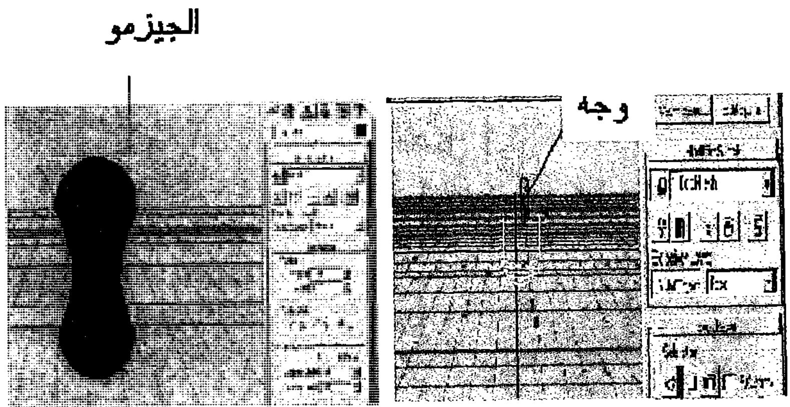
كائن Boolean ـــ كائن morph ـــ كائن loft.

١-١-٤ الكائنات الفرعية sub - object

هي أي جزء من كائن يمكن انتقاءه بشكل إفرادي والقيام بتعديلات عليه.

مثال: وجه من كرة أو من شبكة (Mesh)، فباستخدام معدل Edit mesh نستطيع اختيار هذا الجزء من الكائن المسمى وجه ـــ Face ـــ ثم نمحوه أو ندوره أو نسحبه.

من الكائنات الفرعية التي يمكن التعديل عليها في Max هي:



الشكل 6-1
يبين انتقاءات فرعية

١. الذرى Vertex ـــ الأقسام Segment ـــ الخطوط Splines ـــ للكائنات ثنائية البعد Shape.
٢. الذرى ـــ الحواف Edge ـــ الوجوه Face ـــ للكائنات الشبكية Mesh.
٣. الذرى ـــ الحواف ـــ الرقع Patch للكائنات الرقعة Patch.
٤. المقطع العرضي Shape ـــ المسار Path للكائنات المجسدة Loft.
٥. الأجزاء Operands للكائنات من نوع Boolean 2.

٦. الأهداف Targets للكائنات من نوع Morph.
٧. الجيزمو ومراكز المعدلات.
٨. المفاتيح الخاصة بمسارات الحركة Keys.

في بعض الأحيان يمكن أن يكون هناك أجزاء فرعية للكائنات الفرعية نفسها، ويمكن الوصول عادة لهذه الكائنات الفرعية بالنقر على زر Sub-object من لوح المعدل. شكل (1-6) يُري مثالين على انتقاء كائنين فرعين.

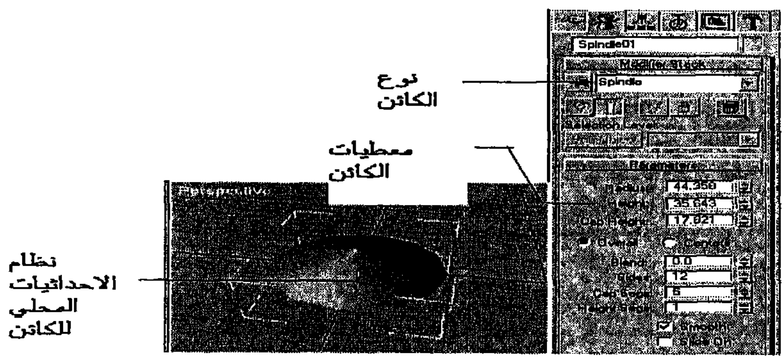
٢-١ مفاهيم حول إنشاء كائنات المشهد

إن عملية إنشاء كائن في المشهد تحدد ما يسمى بـ Data flow ويحدد من خلالها المعطيات البدائية لهذا الكائن وعملية التعديل والحركة وتحديد المواصفات وما يسمى Space warps وأخيراً عرضها على الشاشة.

أشكال البيانات الناتجة عن Data flow:

١-٢-١ الكائن الرئيسي Master object:

عبارة معطيات تشير إلى الكائن الأصلي الذي ننشئه باستخدام لوح الإنشاء وهو يزودنا



الشكل 1-7

بالمعلومات عن:

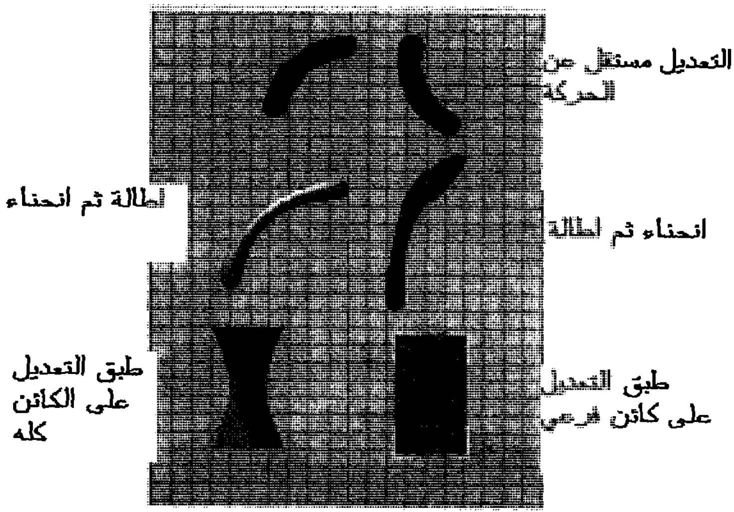
أ. نوع الكائن (كرة ــ كاميرا ــ كائن مجسد Loft ــ كائن رقعــي Patch)، ونستطيع أن نرى ذلك في مكدس المعدلات (modifier stack) أو في عــارض المسارات (Track View).

ب. معطيات عن الكائن (طول ــ عرض ــ ارتفاع) وتكون هذه المعطيات مرئية فقط عند اختيار الكائن في المكدس أو عنـــد توســيع (Expand) حــاوي الكائنات (Object contain) الموجود في عارض المسارات Track view.

ج. نظام الإحداثيات المحلي للكائن Local coordinate system والمركـز Center والاتجاه Direction.

١-٢-٢ معدلات الكائن (modifiers):

بعد إنشاء الكائن الرئيسي نستطيع أن نطبق عدد من التعديلات عليه باســتخدام لــوح



الشكل 1-8

المعدلات مثل المعدل الانحناء – bend – أو الإطالة Stretch. يمكن للمعدلات أن تعــدل على الكائنات الفرعية مثل الذرى بعد الأخذ بعين الاعتبار نظام الإحداثيــــات المحلــي

والبدائي. ولأن المعدلات تعمل على الكائنات الفرعية في الفراغ فإن لهـــا المواصفـــات التالية:

١. تكون مستقلة عن اتجاه وتوضع الكائن في المشهد فمثلاً المشهد الأعلـــى مـــن الشكل (8-1) يري أن تطبيق دوران أو انسحاب على كائن مطبق عليه انحنـــاء سابق لا يؤثر على هذا الانحناء.

٢. يكون ترتيب المعدلات المطبقة على الكائن لها الأثر الكبير فيما إذا تغـــير هـــذا الترتيب. المشهد الأوسط من الشكل (8-1).

٣. يمكن تطبيق المعدلات على الكائن ككل أي مستوى (Object) أو على فـــرع منه، وتطبيقه على الكائن ككل يختلف عن تطبيقه على فرع منـــه. المشـــهد الأسفل من الشكل (8-1).

١-٢-٣ تطبيق أوامر الحركة على الكائنات (Transform):

تتضمن هذه العبارة تغيير مكان الكائن واتجاهه وحجمه مع الأخذ بعين الاعتبار المشـــهد ونظام الإحداثيات الذي يعنى بالمشهد ككل وهذا النظام هو نظـــام الإحداثيـــات العالمي (World):

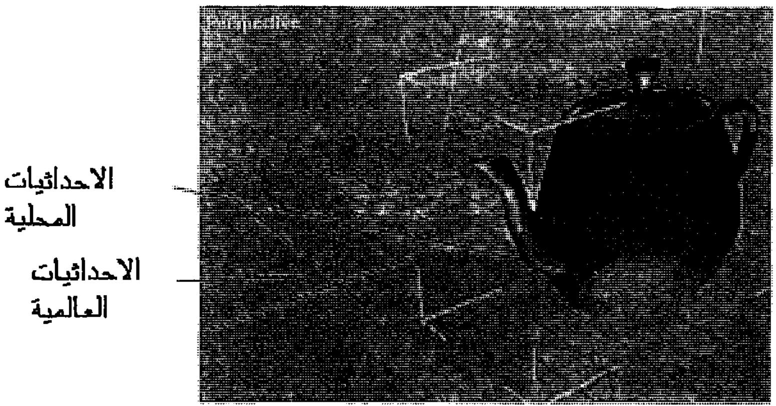
١. تغيير المكان أو الانسحاب (Move) وهو يعبر عـــن بعـــد نقطـــة مركـــز الإحداثيات المحلي للكائن عن نقطة مركز الإحداثيات العالمي.

٢. الدوران (Rotation) يعبر عن فرق الوجهة بين محور الإحداثيات المحلي للكائن وبين محور الإحداثيات العالمي.

٣. تغيير المقياس (Scale): يعبر عن الحجم النسبي بين المحور المحلي للكائن وبـــين المحور العالمي. الشكل (9-1) يري كيف تقوم أوامر الحركة بتحديـــد موقـــع

الكائن في الفراغ العالمي ــ World ــ فالإبريق قد ســــحب ودور و كــبر 125% على المحور Z و 75% على المحور Y.

إن حركة الكائنات لها الخصائص التالية:

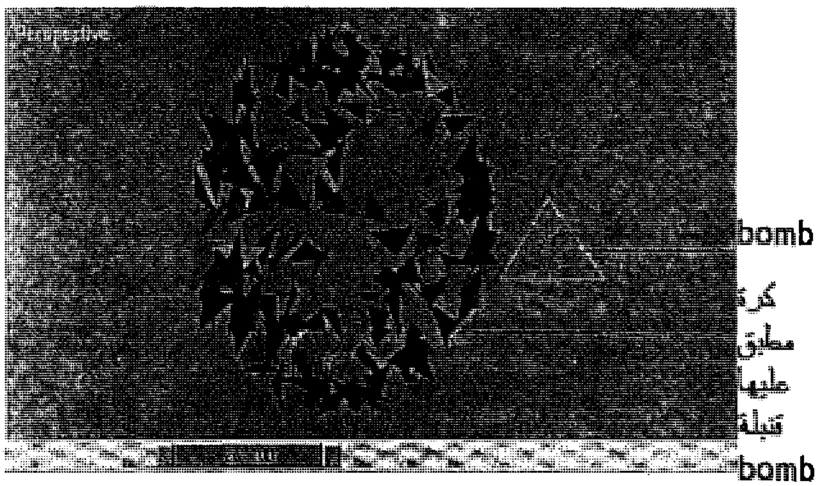


الشكل 1-9

١. يحدد موقع الكائن واتجاهه في المشهد.

٢. يكون التأثير على الكائن بكامله.

٣. يتم حساب الحركة بعد عملية حساب المعدلات أي يفضل تطبيق المعدلات أولاً.

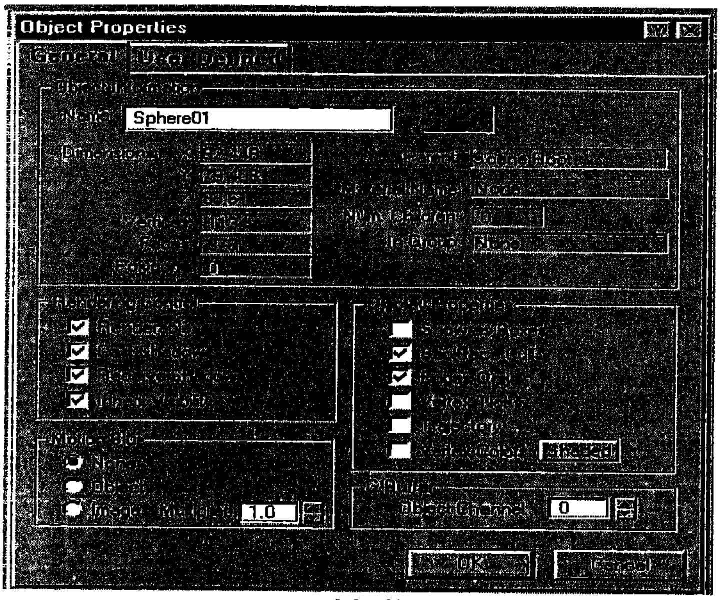


الشكل 1-10

١-٢-٤ الكائنات Space warps:

كما في الشكل (1-10) هي كائنات تؤثر على كائنات هدف أخرى بحركتها وذلك اعتماداً على موقع هذه الكائنات في الفراغ العالمي. وتجد تأثير كائنات Space warps عن طريق تحريكنا لها حول المشهد ونستخدمها عندما نريد أن يكون التأثير على عدة كائنات، ويكون هذا التأثير مرتبط حسب موقعها في المشهد ونستخدمها أيضاً عندما نريد أن نحاكي تأثيرات بيئية وقوى خارجية كالأمواج مثلاً.

١-٢-٥ مواصفات الكائنات:

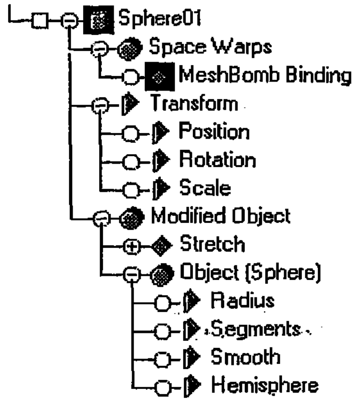


الشكل 1-11
يبين مربع حوار مواصفات الكائن

كل الكائنات لديها مواصفات فريدة فإما معطيات أساسية عن الكائن أو نتائج ناتجة عن عمليات الحركة أو عن تعديل وهذه المواصفات تتضمن: اسم الكائن — لون الإطار — الإكساء الموضوع عليه Material — إمكانية تظليله Shadow — تكون هذه المواصفات ظاهرة في مربع حوار المواصفات — Properties — ويظهر بالنقر بزر اليمين على الكائن شكل (1-11).

١-٢-٦ البيانات المنسدلة للكائن Data flow:

لتحدد كائن وتعرضه في مشهدك فإنـــه تظهر عنه بيانات منسدلة أمامك مثل المعدلات ـــ الحركة ـــ Space warps ـــ مواصفات الكائن وهذه البيانات هي:



الشكل 12-1

يبين البيانات المنسدلة لكائن

١. الكائن الرئيسي Master الذي يحدد نوع الكائن ومعطياته.
٢. المعدلات التي تقوم بالتعديل على الكائن وتكون مرئية حسب الترتيب الـــذي وضعناه.
٣. الحركة التي تحدد موقع الكائن في المشهد.
٤. Space warps تؤثـــر في الكائنات اعتماداً على حركـــة الكـــائن Space warp المربوط معها.
٥. مواصفات الكائن التي تُعرِّف اسم الكائن ومواصفات أخرى.
٦. الكائن يظهر في المشهد.

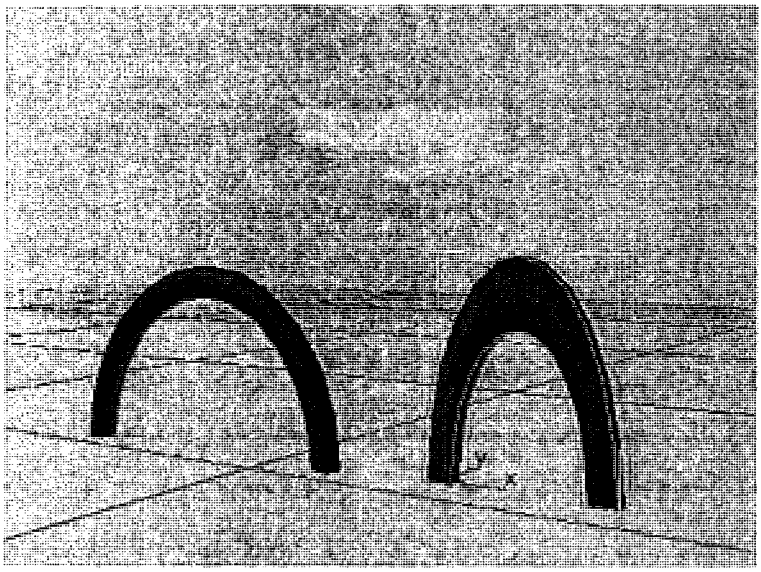
شكل (12-1) يشرح هذا التتالي للبيانات المنسدلة وتأثيرها على الكرة.

١-٣ مفاهيم حول تغيير الكائنات

إن الطريقة المناسبة للقيام بتغيير الكائن يعتمد على البيانات المنسدلة علـــــى هـــذا الكائن، كيف تم بناء هذا الكائن ـــ وماذا تريد أن تفعل بهذا الكائن فيما بعد.

١-٣-١ تغيير المعطيات الأساسية والحركة:

إن أول تغيير نقوم به على الكائن سوف يكون له التأثير الأعظم على مظـــهره وإن أول مجموعة من المعلومات في البيانات المنسدلة هي عن معطيات الكائن فإذا أردنـــا أن



الشكل 13-1

نعمل تغيير أساسي للمقياس أو للشكل أو للسطح يجب أن ننظر لمعطيات الكائن. مثـــلاً لدينا اسطوانة ارتفاعها 40 وحدة، لاحظ الفرق بين تطبيق تغيير مقياس الاسطوانة علـــى المحور Z المحلي مثلاً 200 وبين تغيير الارتفاع لهذه الأسطوانة. فإن طبقنا الاقـــتراح الأول سنجد أنه لدينا أسطوانة بارتفاع (40) وحدة بتغيير ارتفاع مثلاً 200% على المحـــور Z، وإذا طبقنا الاقتراح الثاني سنجد لدينا اسطوانة ارتفاع 80 وحدة وهذا هو الفرق بـــين الاقتراحين. سيبدو من حيث الشكل بأن الاقتراحين متشابهين ولكن ســـيكون لكـــلا الاقتراحين تأثيرين مختلفين في حال طبقنا تعديلات على الاسطوانة.

إن الشكل (13-1) يشرح الفرق فالاسطوانة على اليسار قد تغير ارتفاعها مـــن 40 ـــ 80 وحدة ثم تم تطبيق معدل انحناء (Bend) عليها على طور المحـــور Z بقـــدر 180 درجة.

الاسطوانة على اليمين كبر مقياسها 200% وحدة ثم طبق عليها انحناء على طـــور المحور Z بقدر 180 درجة.

عند تغيير معطيات كائن يعطي نتائج متشابهة لنتائج تحريك كائن لذلك اســـتخدم هذه القواعد لتحدد أي طريقة تستخدم.

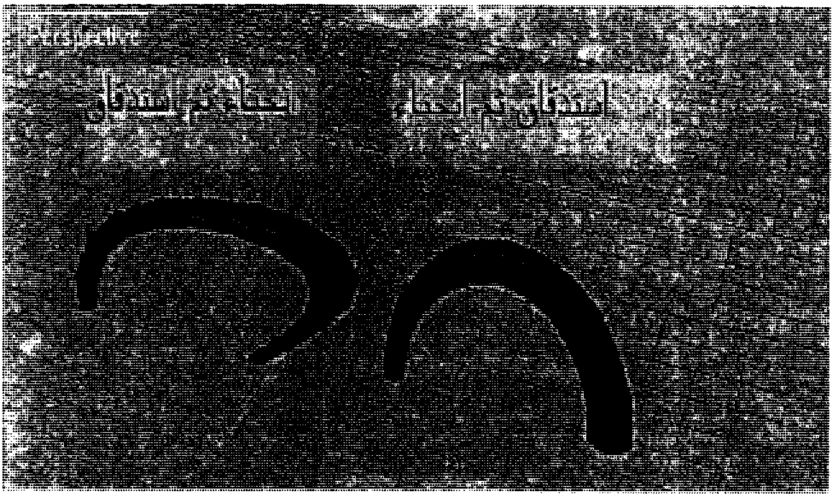
١. غير معطيات الكائن فيما إذا أردت أن تغير في تصميم الكائن أو إذا أردت أن تغـير في الكائن لتستخدمه بعد ذلك من قبل المعدلات.
٢. حرك الكائن عندما يكون تأثير الحركة هو آخر تغيير تقوم به أو إذا كان التغيـــير سيستخدم ليؤثر على موقع الكائن في المشهد.

١-٣-٢ تعديل الكائنات:

استخدم المعدلات عندما تريد أن تغير بشكل واضح بنية أو تركيب الكائن ولديك القدرة الكافية للسيطرة على هذا التغيير فمعظم النمذجة وإمكانيات التحريـــك في MAX يتم الدخول إليها عبر المعدلات وترتيبها في مكدس المعدلات (Stack).

إن معطيات الكائن والحركة تؤثر على كامل الكائن فقط في بداية أو نهاية البيانات المنسدلة أما المعدلات فإنها تؤثر على أي جزء من الكائن شرط أن يكون مربوط معـــه ويظهر ذلك في مكدس المعدلات (Stack).

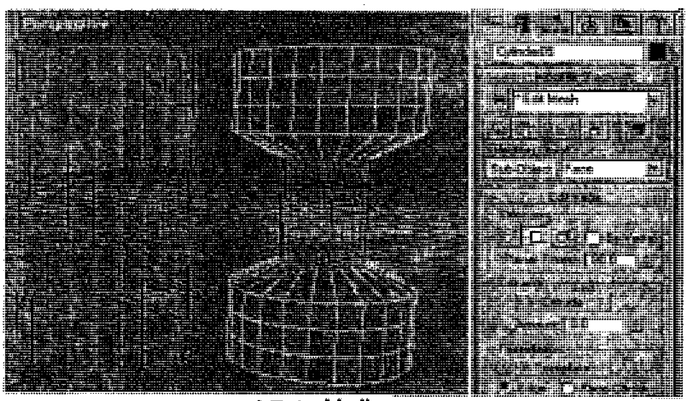
مثلاً شكل (1-14) طبِّق معدل استدقاق (Taper) علـــى أســـطوانة (Cylinder) ثم انحناء (bend) لتجد فرقاً واضحاً عند تطبيق الانحناء أولاً ثم الاستدقاق. لأن المعــــدلات مرتبطة بترتيب معين، لذلك من المهم أن تعتمد استراتيجية معينـــة في تصميمـــك. ولا تحتاج لأن يكون تصميمك كاملاً لأن MAX يستطيع أن يعود إلى مراحل سابقة في حال أردت تغيير رأيك ببعض التعديلات.



الشكل 14-1

١-٣-٣ تطبيق حركة مع تعديلات:

ستحتاج أحياناً لتطبيق حركة معينة على مكان معين ضمن مكدس المعدلات



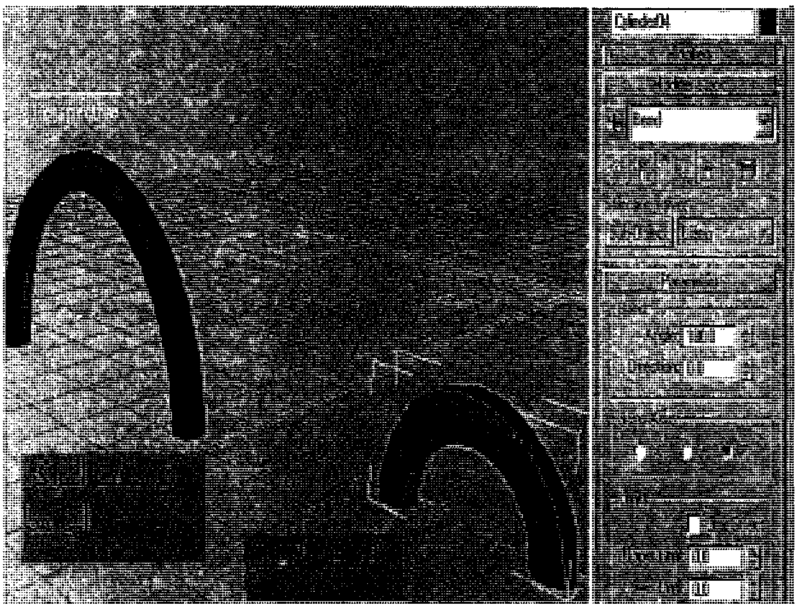
الشكل 15-1

(Stack). مثلا تحتاج لأن تطبق تغيير في الحجم (Scale) على طول محور معين قبل تطبيق انحناء وفي أوقات أخرى قد تحتاج لتطبيق انسحاب (move) أو دوران (rotate) لجزء من الكائن.

هناك ثلاث طرق لتطبيق حركة مع تعديل:

١. بأن نستخدم واحدة من المعدلات لتحريك الكائنات الفرعية (Sub object) كتطبيق حركة على ذرى أو حواف أو وجوه وهذا يخلق أنواع جديدة من الكائنات. شكل (15-1) يري نتيجة تغيير مقياس وجوه لأسطوانة باستخدام معدل (Edit mesh).

٢. تطبيق حركة على الجيزمو أو على مركز المعدل: الجيزمو هو المغلف الذي يغلف

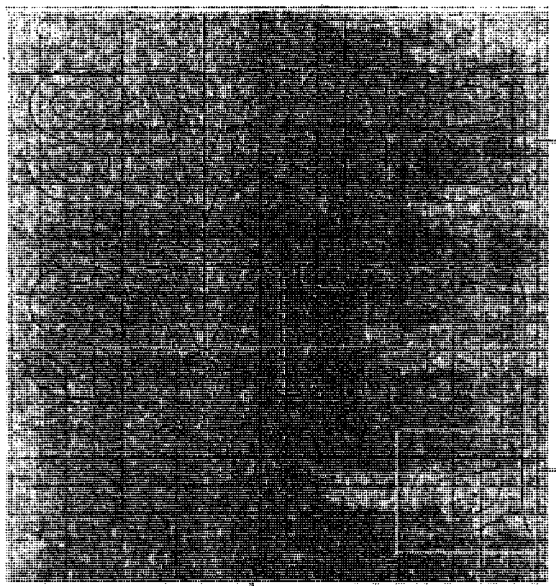


الشكل 16-1

الكائن ويظهر عند انتقائه بخطوط بيضاء. شكل (16-1) يري نتيجة تحريك مركز معدل الانحناء (Bend).

٣. استخدام معدل XFORM الخاص: هذا المعدل ليس له تأثير أكثر من إعطاء جيزمو ضمن مكدس المعدلات، وذلك لتطبيق الرسوم المتحركة Animation على الكائن أو على جزء من هذا الكائن فنستخدمه متى أردنا أن نطبق حركة على مكان معين في مكدس المعدلات أو عندما نريد أن يتم تطبيق الرسوم المتحركة على الكائنات

الفرعية المنتقاة ضمن المعدلات. شكل (1-17) يري نتيجة سحب الذرى للخط باستخدام معدل XFORM.



الشكل 1-17

٤-١ مفاهيم عن الاستنساخ Cloning

يمكنك أن تستنسخ كل شيء تقريباً في MAX والاستنساخ هو عملية نسخ لمعظم الكائنات ولكن لها ثلاثة أنواع: Copy (نسخ عادي) — Instance (نسخ تماثلي) — References (نسخ مرجعي).

فمثلاً يمكن عمل instance, copy للأشكال الهندسية والمعدلات والمتحكمات Controllers ويمكن عمل نسخ مرجعية للكاميرا أو الأضواء أو الأشكال الهندسية، القائمة التالية تعرف كل من الأنواع الثلاثة.

Copy (النسخ العادي) يتم نسخ الكائن ولا يكون هناك أي ارتباط بين الكائن والجسم المنسوخ.

Instance (النسخ التماثلي): هي تقنية لاستعمال كائن واحد في عدة أماكن أي عندما يتم نسخ كائن تصبح كل هذه الكائنات متماثلة مع رابط بينها.

Reference (النسخ المرجعي): تكون متاحة فقط لكائنات المشهد.

ينظر النسخ المرجعي لمعطيات الكائن الرئيسي ولعدد منتقى من المعدلات ثم تنفصم البيانات المتدفقة مشكلة كائنين كل واحد يتضمن مجموعته الخاصة من المعدلات نستطيع أن نستخدم (النسخ المرجعي) لنبني عائلة من الكائنات المتشابهة التي تشترك بنفس التعريف ولكن كل واحد له مواصفاته الخاصة.

نستطيع الوصول إلى الاستنساخ (Clone) بالطرق التالية:

١. نضغط على Shift ثم نحرك الكائن المراد نسخه.
٢. نختار Clone من قائمة Edit.
٣. نستخدم Copy, paste من Track view ونستخدمها للمتحكمات Controller.
٤. استخدام السحب والإفلات ونستخدمها للإكساءات في محرر الإكساءات (Material Editor) حيث نقوم بسحب إكساء معين من مكان معين لنضعه في مكان آخر.

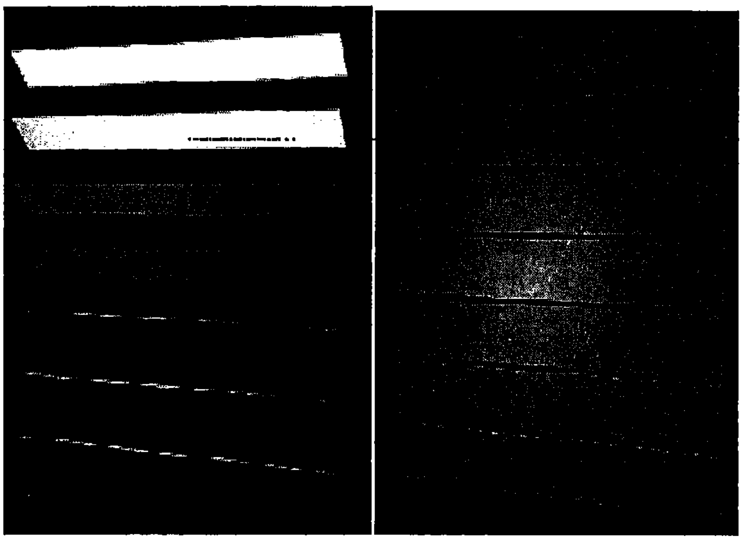
١-٤-١ النسخ العادي (Copy)

استخدم النسخ العادي عندما تريد إنشاء نسخة عن كائن تكون فردية وليس لها علاقة بالكائن المنبع أو الأصلي، هناك أمثلة:

- نسخ (المفاتيح الخاصة بعملية الرسوم المتحركة animation من نقطة زمنية إلى نقطة زمنية أخرى، فمثلاً يمكنك تطبيق الرسوم المتحركة على كائن بأن ينحني بسرعة جيئة وذهاباً فلإعادة هذه العملية ننسخ المفاتيح الأصلية للزمن لمكان آخر.
- نسخ متحكمات الرسوم المتحركة، عندما نريد أن ننسخ سلوك معين لكائن ما، مثلاً تريد من عدة كائنات أن تتبع نفس المسار ولكن تريد أن تضبط كل مسار بشكل مختلف وتعدل عليه.

— نسخ كائنات المشهد: عندما تريد أن تبدأ بكائنات متشابهة ولكن تريد أن تعدل عليها فيما بعد كائنات منفصلة، فمثلاً ننشئ زهرة ثم نصنع نسخ منها لنشكل بوكيه معين ثم نعدل في بقية الأزهار لتعطي الباقة تشكيلة متنوعة. عندما تنشئ نسخة عن كائن تنشأ بيانات منسدلة لكل كائن منسوخ .

١-٤-٢ النسخ التماثلي(Instance):



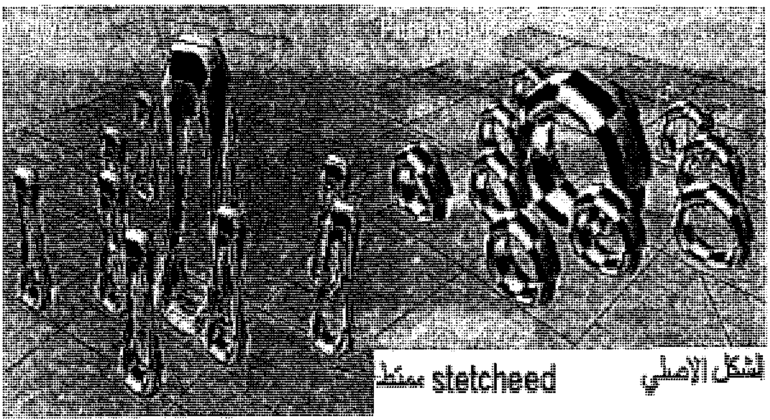
الشكل 1. 19

عندما تريد استعمال كائن واحد في عدة أمكنة. لأن كل النسخ مرتبطة ببعضها ومتماثلة فعند تغيير كائن واحد يؤدي ذلك لتغيير باقي الكائنات ويمكن أن توفر هذه الطريقة عند استخدامها بشكل مناسب وقتاً كبيراً. يمكن استخدام بعض التقنيات مثل:

١. عندما تريد استخدام تعديل معين واحد على عدة كائنات نستخدم (instance)، مثلاً عند إنشاء مشهد تريد أن تمط الكائنات المنتقاة، فنختارها ثم نأخذ المعدل (Stretch) من لوحة التعديل (Modify panel)، ثم نغير في معطيات هذا المعدل حتى

نصل إلى الشكل الذي نريد. شكل (1-18) يري نتيجة استخدام هذا المعدل على مجموعة كائنات.

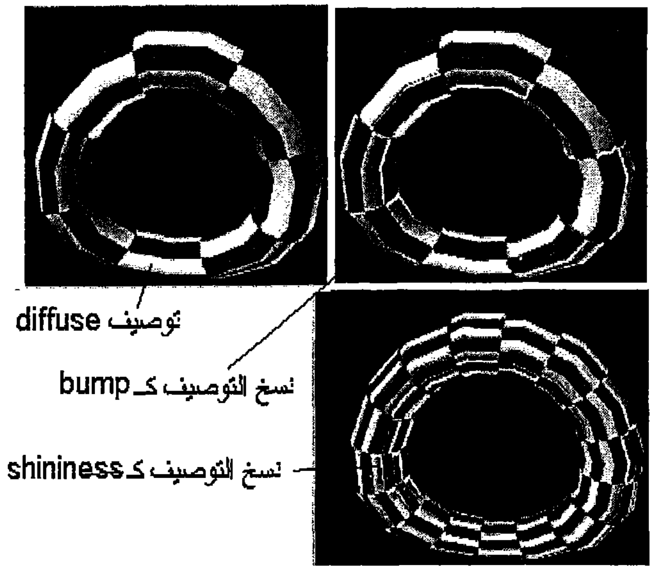
٢. عندما نريد أن يتصرف مجموعة كائنات بنفس السلوك نستخدم Instance وذلك من أجل المتحكمات Controllers، فمثلاً عندما نريد أن تتصرف جميع أجزاء النافذة بنفس الطريقة، يتم تطبيق الرسوم المتحركة دورانيا لعنصر واحد من النافذة



الشكل 1-18

ثم ننسخ تماثلياً باقي الأجزاء فعند تطبيق الرسوم المتحركة على جزء من النافذة تتحرك باقي العناصر بنفس الطريقة. شكل (1-19) يري نتيجة استخدام instance مع متحكمات الدوران.

٣. Instance maps نستخدمها في محرر الإكساءات (Material editor) بنسخ (Map) نفسها على عدة أمكنة (Slots). فمثلاً عند تصميم إكساء سيراميكي تستخدم التماثل (أي نسخ اللوحة Map) ليتم التحكم بانسياب بنية الشكل ولمعانه وبروز الإكساء. وعند تغيير معطيات أحد العناصر تتغير معطيات اللوحات كلها. شكل (1-20) يري نتيجة استخدام التماثل (instance) لتصميم إكساء معين وقد تم ذلك بالطريقة التالية:



الشكل 1.2.0

١. طبقت اللوحة (map) كقناع (diffuse mask).

٢. تم عمل تماثل (instance) للوحة كلوحة بارزة (bump map).

٣. تماثل آخر تم عمله كلوحة مشعة (shininess) ولذلك تغيرت المعطيات لتعطي تقاطعات أصغر.

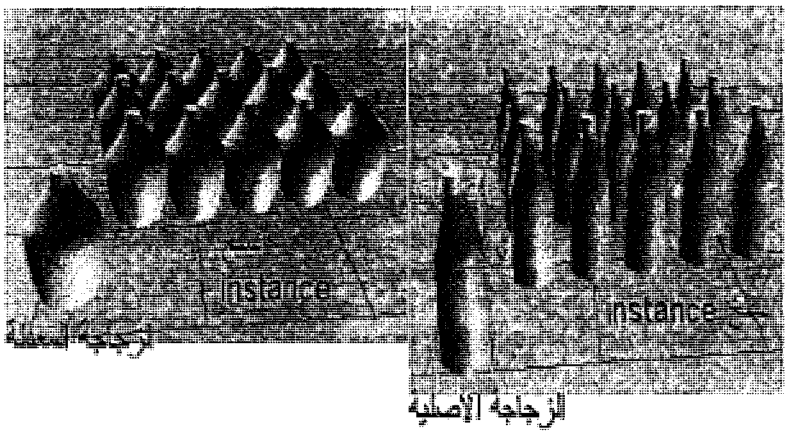
ولأن النور (diffuse) والبروز (bump) واللمعان (shininess) كلها منسوجة تماثلياً بنفس اللوحة (map) فإن أي تغير على أحدها سيغير الأخريات.

٤. كائنات المشهد المنسوخة تماثلياً: فعندما تريد وضع كائن ما في عدة أماكن في المشهد فإن أي تغيير على أحد العناصر المنسوخة تماثلياً يؤدي لتغيير بقية العناصر.

مثلاً تريد أن تصمم صف من القناني على رف، تصممه ثم تعمل نسخ تماثلي (instance) ثم تغير تصميم القنينة على رف آخر وتعمل نسخ تماثلي شكل (1-21) يروي ما سبق.

عند نسخ كائن ما بشكل تماثلي تتشارك العناصر الأخرى بنفس البيانات المنسدلة المسماة DATA flow ابتداءً من الكائن الرئيسي مروراً بـ الكائنات المحورة عنه.

إن البيانات المنسدلة تتفرع بعد التحرير لذلك فإن كل عنصر منسوخ له مجموعته الخاصة من الحركة من Space warps) وصفاته .



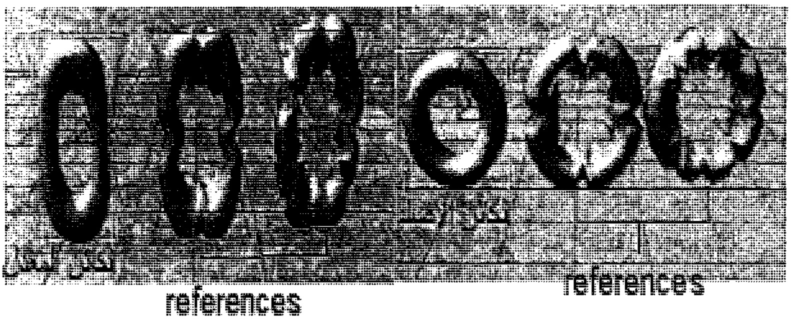
الشكل 1-21

١-٤-٣إنشاء مراجع منسوخة(Reference):

يمكن استخدام هذه الخاصية فقط على كائنات المشهد.

فعندما تريد أن تشرك مجموعة كائنات بنفس المعطيات الأصلية ولكن مع إمكانية تغيير كل واحد منها على حدا بدون أن يؤثر ذلك على الأصل.

مثلاً تريد تحريك مجموعة قطع شطرنج فكل قطعة تشترك بنفس المصدر أو الأصل ولكن يمكنها أن تنحني أو تمط بشكل فردي.



الشكل 22-1

أولاً صمم القطعة الأساسية ثم انسخ بشكل reference ثم يمكنك بعد ذلـــك أن تعدل كل قطعة على حدا وبشكل مستقل أو أن تعود للموديل الأصلي فتغير فيه فيـؤدي ذلك لتغيير بقية العناصر المنسوخة. شكل (22-1) تظهر اســتخدام Reference عندمــا ننسخ كائن بشكل Reference فإن كل العناصر المنسوخة تشترك بنفس العنصــر الأب ومجموعة أولية من المعدلات (Modifiers) فعندما يتم النسخ (Reference) فإن القائمـــة المنسدلة data flow تتفرع بعد آخر معدل وبهذا تستطيع أن تطبق تعديل جديد علــى أي كائن على حدا وبشكل مستقل لكل فرع.

كل عملية نسخ (reference) لها مجموعتها الحركية من انسحاب ودوران وتغيـــير مقياس و(space warps) وخواص.

عندما يؤثر معدل على كائن reference فهذا يعتمد على أين حدث هذا التعديـــل ضمن قائمة البيانات المنسدلة.

فالمعدل يؤثر على كل العناصر المنسوخة (reference)التي تتفرع عن قائمة البيانات المنسدلة أي فقط على العناصر التي تتفرع بعد نقطة تطبيق التعديل في مكدس التعديـــل (modifier stack).

١-٤-٤ تحويل instance و reference إلى نسخ عادي:

عندما تستنسخ كائن يجب أن تقرر فيما إذا كان أحد الأنواع الثلاثة. وإذا لم تكن متأكداً فيجب أن تبدأ بـ إما reference أو instance. وإذا نسخت بشكل instance ثم عرفت فيما بعد أنه يجب أن يكون نسخ عادي Copy فإننا نطبق على instances ما يسمى الأمر (unique) التي تحول العناصر المنسوخة إلى نسخ مستقلة (Copy).

لسوء الحظ فإن MAX ليس مهيأ بشكل كامل لأن يقلب الـ instance إلى نسخ مستقلة ولذلك فإن الكائنات المنسوخة instance المختلفة لها طرق تحويل مختلفة:

١. إن ا للوحات map المنسوخة (instance) تحول إلى نسخ مستقلة بإزالة لصق النسخة المنسوخة (instance) ضمن الأشكال النموذجية للوحة (map slot). (هذا الموضوع سيشرح في بحث محرر الإكساءات).

٢. المعدلات المنسوخة (instance) تحول إلى مستقلة بالنقر على أمر make unique في اللوحة modify.

٣. كائنات المشهد والمتحكمات تحول إلى مستقلة بالنقر على make unique ضمن عارض المسارات (Track view).

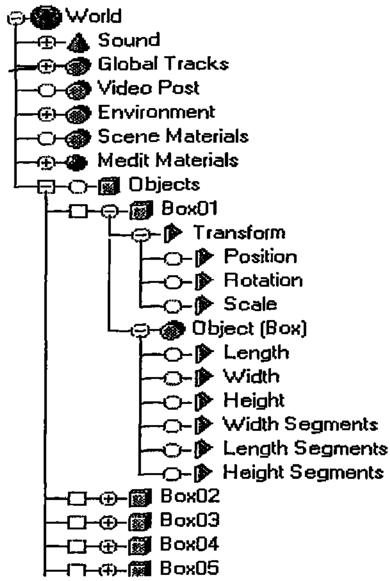
١-٥ مفاهيم عن التسلسل الهرمي في MAX (Hierarchy)

لقد نظم كل شيء تقريباً في Max ضمن عائلة وإن مفهوم التسلسل (الهرمي) في max سهل الفهم، فإنك عندما كتبت يوماً ما تقريراً مستخدماً خطوط عريضة لتنظيم أفكارك فقد استخدمت التسلسل الهرمي.

كل العائلات ضمن Max تتبع نفس المبادئ. فمثلاً المستويات العليا من الهرم تعطي معلومات عامة أو قدرة على التأثير على المستويات الأدنى وإن المستويات الدنيا تقدم معلومات تفصيلية على مستويات أدنى.

١-٥-١ التسلسل الهرمي للمشهد:

إن عارض المسارات (track view) يري التسلسل الهرمي لمحتويات المشهد كمـــا في



الشكل 23-1

الشكل (23-1).

- المستوى الأعلى هو World من هنا يمكنك عمل تغيير شامل على كل شــيء بتغيير بعض المسارات في عارض المسارات.
- المستويات تحت World تحتوي خمس مستويات التي تنظم كل الكائنـــات في المشهد وهذه المستويات هـــي Sound للصـــوت، Environment (بيئــة) material editor (للإكساءات)، Scene material إكســاءات المشـــهد، ثم الكائنات (object).
- المستويات تحت الخمس: المستوياتِ هذه تمثل تفاصيل لكل شــيء آخــر في المشهد.

١-٥-٢ التسلسل الهرمي لواصفات المواد (map) والإكساءات materials:

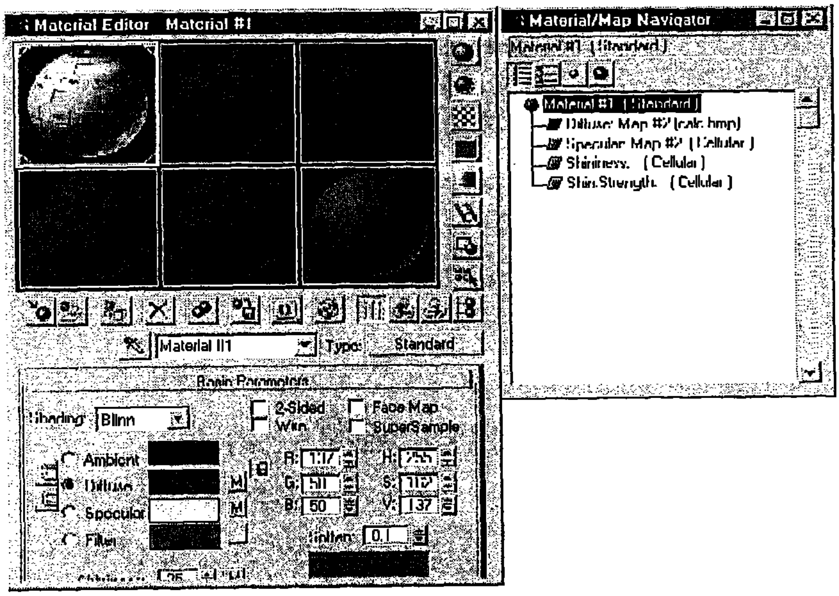
إن أوضاع الإكساءات وواصفات المواد منظمة بتسلسل متعدد المستوى. وفي بعض البرامج البسيطة يسمح بإكساءات وحيدة وواصفات وحيدة.

إن استخدام Max يمكنك من بناء إكساءات متعددة متسلسلة وواصفات متعددة.

يمكن استخدام سلسلة الإكساءات بالشكل التالي:

أ. المستوى الأول أو الأعلى يمثل الإكساء الأساسي ونوعه.

ب. واعتماداً على نوع الإكساء لدينا مستويات متعددة مـــن الإكســـاءات الفرعيـــة والإكساءات الفرعية لديها مستويات متعددة من الإكساءات الفرعية الأخرى.



الشكل 1-24

ج. النوع المسمى Standard هو في آخر أنواع التسلسل وهو يحتوي على تفاصيل كاللون والقنوات الخاصة بالواصفات.

إن القنوات المتعلقة بواصفات المواد (map) وبالإكســـاء النموذجـــي (standard) يمكن أن تحوي أيضاً تسلسل هرمي:

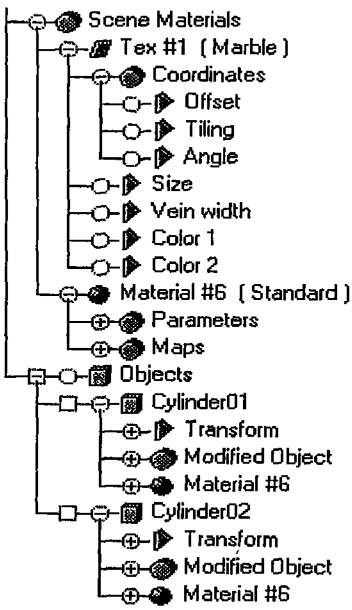
أ. اعتماداً على نوع الواصف مثل Mask (القناع) أو checker (نمـــوذج مربعـــات) لدينا مستويات متعددة من الواصفات الفرعية ويكون لديها مســـــتويات فرعيـــة أخرى.

ب. صورة (bitmap) بسيطة تكون في آخر التسلسل الهرمي من الواصـــف (map) وتزود بتفاصيل عن إخراج الواصف وإحداثيا ته.

شكل (24-1) يري بعض الإكساء مع تسلسليتها فالإكساء الأساسي الأول يـــري تسلسل الواصفات حيث Diffuse (الضوء المنتشر) وShininess (اللمعان). تســـتعمل الواصفات الفرعية مندمجة مع mask، وbump مستخدمة صورة بسيطة.

١-٥-٣ التسلسل الهرمي للكائنات

إن التسلسل الهرمي للكائنات هي من الأشياء المألوفة للشخص الذي يســـتخدم أي



الشكل 1-25

برنامج (Animation) وأن استخدام أدوات لربط الكائنات يؤدي لبناء تسلسل بحيث عند تحريك كائن تورث هذه الحركة للكائنات المربوطة معه اسفلاً. لذلك فنحـــن نربـــط الكائنات ونبني التسلسل الهرمي لهذه الكائنات المربوطة كي نصمم شكلاً مربوطاً معـــداً لتطبيق الرسوم المتحركة عليه (Animate). إن المصطلحات المتداولة في موضوع التسلسل الهرمي للكائنات هي:

أ. المستوى الأعلى في التسلسل يسمى الجذر root، تقنياً الجذر هـــو world ولكـــن معظم الناس يشيرون إلى الجذر على أنه الكائن ذو المستوى الأعلى في التسلســـل الهرمي.

ب. الكائن الذي يحوي كائنات أخرى مربوطة معه ويكون هو الأعلى يســـمى الأب (Parent).

ج. كل الكائنات التي تكون تحت الكائن الأب تسمى الأحفاد descendant.

د. الكائن الذي يكون له أب يسمى الابن child.

هـ. كل الكائنات التي هي بين الابن والجذر تسمى أجداد ancestors.

شكل (1-25) يري مثال للتسلسل الهرمي للكائنات.

١-٥-٤ التسلسل الهرمي للإرسال الفيديوي (Video post):

استخدم فيديو بوست لتركيب عدة مناظر للكاميرا، أجزاء تحريكية، صور. وذلـك ضمن عملية Animation وحيدة والطريقة التي فيها اختيار المواد الأساســـية للإرســـال الفيديو هي أيضاً تنظيم بنوع من التسلسل بالشكل التالي:

١. أجزاء تسلسل الفيديو بوست تدعى أحداث Events.

ب. المستوى الأعلى من الفيديو بوست يدعى الصف Queue. والصـــف يمكـــن أن يحتوي على مجموعة أحداث وكل حدث يجري اعتماداً على الأوامر المعطاة لـــه في الصف.

ج. كل حدث في الصف يمثل تسلسل للطبقات ـــ الفلتر ـــ الصور ـــ أحداث المشهد.

د. المستوى الأخفض في حدث الفيديو بوست هو إدخال الصورة أو حدث المشهد.

هـــ. الحدث الأخير في الصف هو عادة حدث لإخراج الصورة.

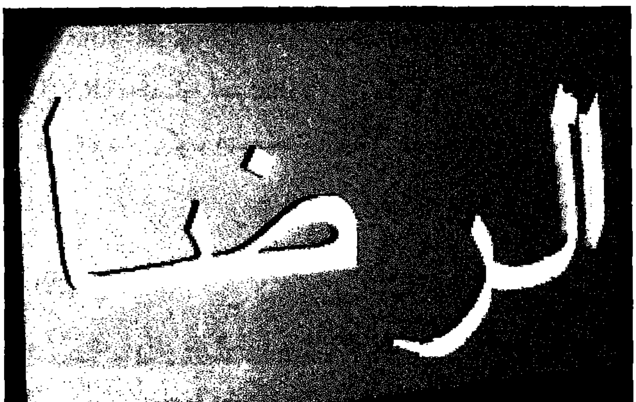
الفصل الثاني

مزج الألوان والأضواء

إن الألوان تؤثر على كل شيء تراه وتفعله فمثلاً رؤيتك للضوء الأحمر تجعلك تقف فأنت تصنع قراراً اعتماداً على لون كائن لذلك فإن فهم تأثيرات الألوان وكيف نمزجها لإنتاج التأثير المناسب هي أداة قيمة وثمينة.

تشير عادة الألوان لخصائص سطح فعند ظهور إشارة حمراء فأنت تفهم نتيجة بأن إشارة التوقف هي الحمراء فتقبل ذلك كحقيقة وفي الحقيقة فإن السطح ليس هو الأحمر ولكن هو انعكاس للضوء.

إن اللون الصبغي يمتص جميع ألوان الطيف عدا الأحمر. فاللون الأحمر التابع للطيف ينعكس عائداً إلى أعيننا فتتحسس العين اللون الأحمر ويعطي الدماغ نتيجة بأن الإشارة هي حقاً أحمر (الشكل 1-2) يظهر كيف ينعكس اللون الأبيض.



الشكل 1-2

إن الألوان الصبغية Pigment هي مواد تعكس الضوء بشكل متوقع ويمكن أن تتعامل مع هذه المواد عن طريق التعامل مع ألوانها مثلاً تتعامل مع الدهان أو مع الحبر،

تتعامل مع مزج الألوان، مزج المشروب، مزج السوائل فالألوان مهمة في عملية التصميم والديكور أو الألبسة.

إن تعامل الحاسب مع الألوان يختلف قليلاً عن الواقع، أنت تتعامل مع جهاز موَصَّل مع الأضواء (الشاشة) وأدوات لإنشاء وتصنيع أضواء (Max).

إن الحقيقة الهامة هنا بأن اللون أو الضوء التي تعكسه المواد الصبغية هو حقيقة اللون الذي تراه عينيك.

٢ـ١ نماذج الألوان الصابغة

إن مزج الألوان الذي تعلمته يعتمد على الألوان الصبغية فمثلاً أصغـــر + أزرق ⇐ أخضر فهذه قاعدة تتبعها الألوان الصبغية والدهانات وحتى الأقلام.

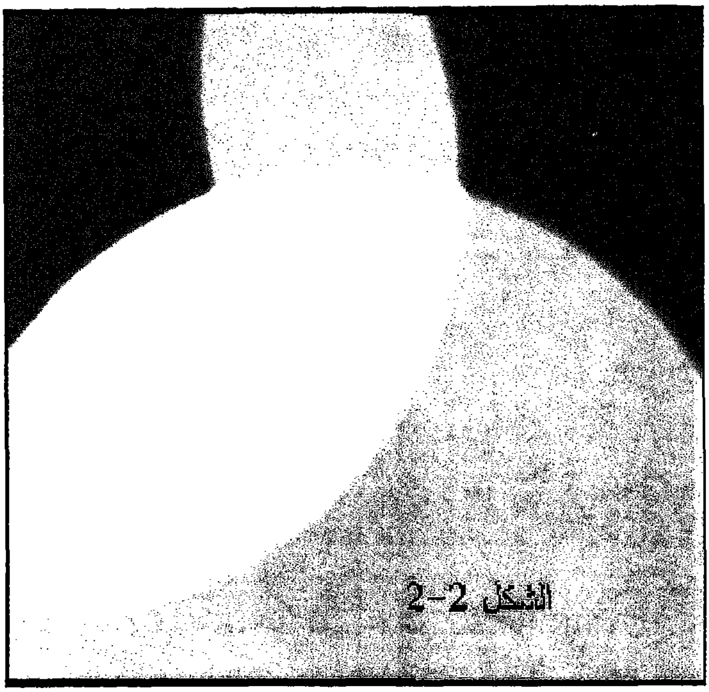
قد تعلمت أنه يوجد ثلاث ألوان أساسية أزرق، أحمر، أصفر ودعوت هذه الألـوان الصافية التي لم تنتج عن مزج ألوان والتي تستخدم لمزج الألوان لتنتج ألوان أخرى فعنـــد مزج هذه الألوان بكميات متساوية فإنه تتشكل الألوان الثانوية مثل أورانج، أخضـــــر، أرجواني. وإن التدرج الممكن بين هذه الألوان الأولية والألوان الثانوية يشار إليها بـــــــ harmonious أو analogous ولأن النماذج تعتمد على الألوان الأولية فــــإن هـــذه النماذج تدعى (RYB) اختصاراً لـــ Red – Yellow – Blue أي أحمر – أصفــــر – أزرق – وطبعاً هذا الموديل يكون صحيحاً تماماً لأن هذه الألوان الأساسية لا تســـتطيع تشكيل كل الألوان.

٢ـ١ـ١ نموذج الألوان RYB :

إن دولاب الألوان هو الأداة التقليدية لإظهار نموذج RYB كما في الشـــكل 2-2 فيمكن وضع ثلاث ألوان أساسية بشكل مثلثي فتشكل ألوان ثانوية بشكل مثلثي أيضـاً. أما في الشكل الآخر فإن الألوان المتشكلة حول دائرة تكون من الطيف أو مـــن قـــوس قزح. معظم الفنانين ينظمون علبة تلوينهم كدولاب الألوان فتكون عملية مزج الألـــوان سريعة ومتوقعة.

إن الثلاث دوائر الممثلة للألوان الأساسية تري عملية مزج الألوان وتمتزج لتشكل الألوان الثانوية، واللون البني يتشكل من مزجهم كلهم.

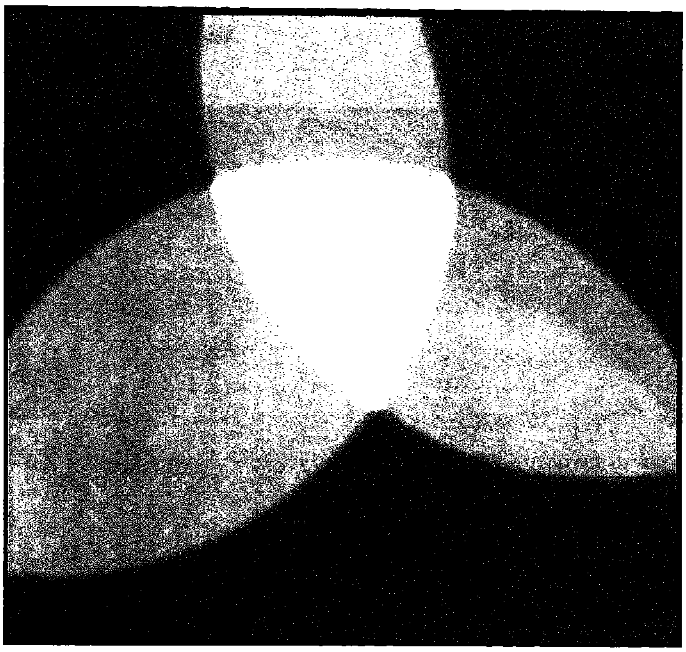
إن اللون الأبيض يتشكل من فقدان الألوان لأننا نطبق المزج على الورقة البيضاء. إن اللون المفقود من دولاب الألوان هو الأسود وقد تعلمت أن تنشئه بمزج جميع الألوان ولكن ذلك كان اللون (mud) الطيني وليس الأسود، ولصعوبة الحصول على اللون الأسود فإن بعض الناس يعتبرونه لون أساسي ويستوردونه كلون صباغي منفصل. ولهذا السبب فيعتبر النموذج RYB ضعيف نسبيا، بالرغم من أنه متصل اتصالا وثيقا بالألوان الطبيعية الشائعة إلا أنه يعتبر ناقصا.



٢-١-٢ نموذج الألوان :CYM

هذه الألوان اختصار لـ Magenta – Yellow – Cyan وهي ألوان أساسية وهي الألوان المكملة للأبيض الخفيف التي ألوانه الأساسية هي الأحمر والأخضر والأزرق.

كلا هذين الموديلين في شكل (2-3) تتشكل منهما جميع الألوان في موديـل CYM فإن الأحمر هو مزيج ماجينتا وأصفر، والأزرق هو مزيج سيان و ماجينتا، وما يشير إليــه الناس بالأصفر هو حقيقة أصفر + قليل من ماجينتا. وإن عدم شهرة وتعلم هذا النموذج هو أن ألوانه ليست طبيعية وصعب وجودها في الطبيعة.



٢-١-٣ النموذج CYM مضافاً إليه اللون الأسود معطياً :CYMK

إن مزج ألوان النموذج CYM يعطي اللون الأسود ويشار عادة لهـــذا النمـــوذج بنموذج اللون الحبري Ink color-model.

في الحقيقة فإن اللون الأسود الناتج هو غامق جداً وتشعر عندما تـــراه أنـــه أزرق وأرجواني ولكنه يخدعك فهو لون أسود.

بالرغم من أنه يمكنك مزج كل الألوان السوداء المطبوعة لهذا الموديل فإن الصناعة الطباعية تستخدم الحبر الأسود بالإضافة لـ CYM. ولذلك أضيف للنموذج CYM اللون الأسود وأصبح يشار إليها بـ CYMK.

٢-١-٤ اللون الناتج عن انعكاس الضوء:

إن لون الجسم هو في الحقيقة الألوان المعكوسة من الجسم وليس لون الجسم. فالجسم الأحمر يمتص كل الألوان عدا الأحمر فينعكس الأحمر إلى العين فيظهر لون الجسم كأنه أحمر وشكل (2-4) يري ذلك بشكل شارة وقوف حمراء مع كتابة بيضاء.إن الشارة الأولى تمت إضاءتها بضوء أبيض الذي يعكس الأحمر عن الشارة، والأحمر والأخضر والأزرق عن الكتابة أما الشارة الثانية فأضيئت فقط بضوء سيان لأنه لا يوجد أحمر ليعكس فيتبقى الشارة السوداء، وإن الكتابة البيضاء تعكس الأخضر والأزرق وتشاهد على شكل سهم لذلك فكل مادة صباغية تمتص حصة خاصة من الطيف وتعكس الضوء الذي هي مرتبطة معه. إن الألوان الممزوجة هي بالحقيقة تطرح الألوان المختلفة من الطيف، من المزيج لتشكل لون جديد.



الشكل 2-4

مثال: الأزرق الممزوج مع الأصفر يشكل أخضر.

لأن: الأزرق لا يعكس الأحمر أو الأصفر.

الأصفر لا يعكس الأحمر أو الأزرق.

لذلك فاللون المتشكل لا يعكس الأحمر.

الألوان الصباغية هي ألوان مختزلة أو مطروحة من بعضها وهي ما يشير إليـــه Max عند التحدث عن المواد الشـــفافة في محـــرر مـــواد الإكســـاءات Material Editor Subtractive.

١ــ نموذج :RGB عندما ينكسر الضوء الأبيض خلال موشور فتنفصل محتويات هـــذا اللون مشكلة قوس قزح وتكون الألوان بالترتيب التالي: أحمر برتقالي ــ أصفــر ــ أخضر ــ أزرق ــ أزرق نيلي ــ بنفسجي.

وإن الألوان الأساسية لهذه الألوان هي الأحمر والأخضر والأزرق والذي يشار إليها اختصاراً نموذج RGB.

إن اللون الأبيض مفقود من نموذج CYM.

إن اللون الأسود مفقود من نموذج RGB.

إن مزج RGB يشكل اللون الأبيض.

إن مزج بنسب مختلفة لــ RGB يشكل نموذج CYM.

إن التفرع الثنائي بين الضوء واللون الصباغي (Pigment) هو موضوع هام لفـــهم كيف تظهر المواد باختلاف حالة الضوء.

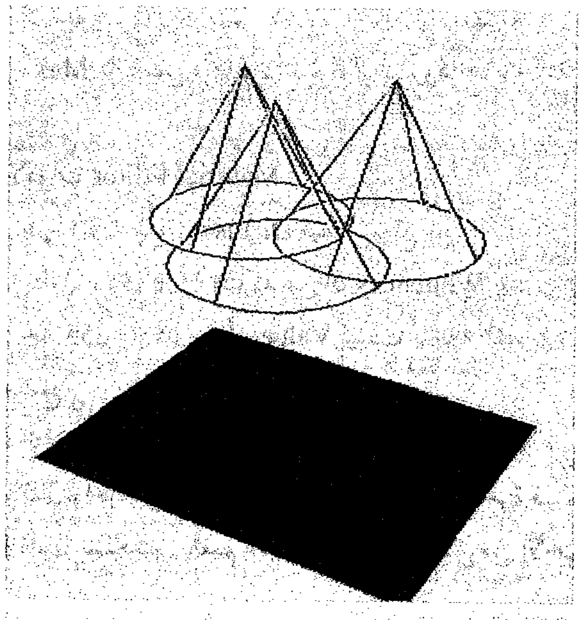
إن الضوء واللون الصباغي متعاكسان أو هما متتامان الواحد للآخر.

الضوء Light		الصباغي (Pigment)
١. RGB يصدر ضوء		CXM يعكس ضوء
٢. يحتاج لسطح مائل ليصطدم بـــه لرؤيته		لا يمكن رؤيته بـــدون اصطـــدام الضوء به
٣. مزج كل الأضواء ينتج أبيض		مزج كل الأصبغة ينتج أسود
٤. يتم مزج الألوان بإضافتها لبعض		مزج الألوان يطرحها من بعضها

٢-مزج ألوان الضوء:

يظهر هذا المثال ثلاث نقط ضوئية (لإظهار موديل RGB) تلمع على ساحة بيضاء مت. فالبقع الضوئية تمثل ضوء لوني صافي على سطح أبيض بدون أي تأثير لضـــوء أو أصبغة أخرى.

يظهر هذا الشكل (2-5) نقط ضوئية حمراء ــ خضراء ــ زرقاء ــ ضمن نـــافذة عرض مظللة (Shaded)، فتمثل هذه الدوائر أضواء الألوان الأساسية وتكون متراكبـــة فترى المزيج الناتج عن هذه الألوان الأساسية التي هي أصفر وسيان و ماجينتا والمزيـــج الكلي لهم الذي هو الأبيض (White).



الشكل 2-5

المثال التالي يري الشكل السابق (مثال يشرح RGB باستخدام نقطة ضوئية):

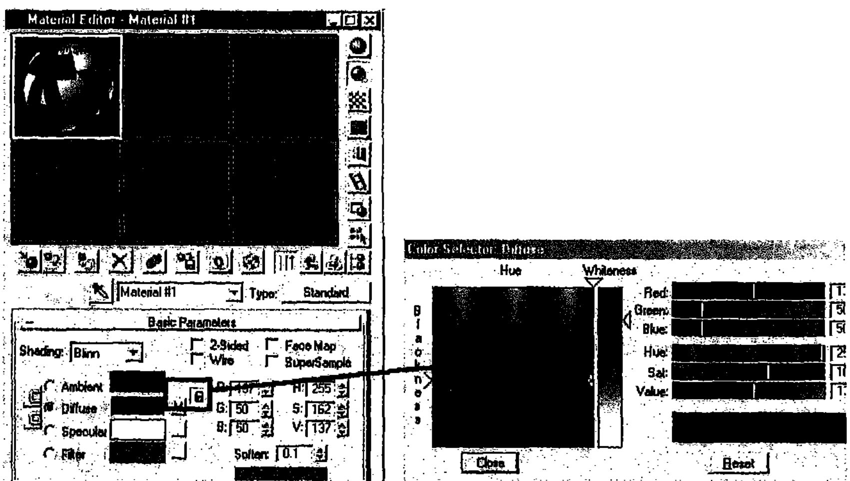
١. أنشئ ثلاث Spot light كما في الشكل بالألوان التالية أحمر ــ أخضر ــ أزرق، ثم أنشئ Box بارتفاع بسيط بلون أبيض.
٢. حفز نافذة العرض Top ثم اضغط على Quick render فتظهر تمامـــا كدوائـــر ضوئية.
٣. اختر النقطة الضوئية الحمراء ثم انقر على لوح Modify فتشاهد الإعدادات الحاليـة للضوء.
٤. نجعل المقدار 255 للضوء الأحمر أي أحمر نقي بدون محتوى من الأزرق أو الخضـــر ونعيد الخطوة ٣ــ٤ على النقطتان الضوئيتان الباقيتان.
٥. يمكنك أن تجرب تأثير الضوء بضبط لون البقع الضوئية أو بتغيير أماكنها.

ما عليك أن تعتاد عليه أن ألوان الأضواء جمعية بينما ألوان الأصبغة طرحية. فمـــع الألوان الجمعية كلما أضفت لون تبيض المادة أما مع الألوان الصباغية كلما أضفت لـون تسود المادة. هذا المفهوم غير واضح لدى الكثير من الناس.

استكشاف ألوان RGB

إن فهما كاملا لنموذج RGB مهم جدا لأن الحواسب كلها تعتمد علـــى هـــذا النموذج وهناك في Max ما يسمى مكان لانتقاء الألوان يزود بطريقة ممتازة لفهم مفهوم المزج.

١. من شريط الأدوات Material Editor.
٢. ننقر مزدوج على اللون المنتشر Diffuse فيظهر مربع حوار الألوان.
٣. ننقر فوق شريط الانزلاق Hue (نتأكد من أن Whiteness ليست في الأسفل).
٤. اسحب sat لحد 255 وتأكد من أن Value ليست بالحالة القصوى. لهنا نكون قد أنشئنا لون مشبع.
٥. حرك شريط انزلاق Hue أمام ــ خلف بينما تشاهد أشـــرطة انـــزلاق RGB. ستلاحظ أن قنال واحد من RGB هو الذي يتحرك في كل مرة فبينما تنتقل مـــن خلال Hue فأنت تستكشف القيم العظمى والصغرى لكل من الأحمر، الأخضـــر، الأزرق.



الشكل 6-2
يبين محرر مواد الاكساء و مربع انتقاء الالوان

٦. حرك منزلق sat إلى 0.

بينما تخفض sat لاحظ محتويات RGB تنزلق للأمام بعد بعضها البعض حتى تتحاذى. لأن محتويات RGB متوازنة الآن فإن الضوء ليس له لون وهو رمادي وتذكر أن هذه طريقة لإنشاء اللون الرمادي.

لاحظ أن محتويات Hue و Luminance لا زالتا كما في الأصل وإذا زدنا Sat نعود للألوان الأصلية.

٧. حرك منزلقات RGB بحيث لا تتحاذى لا تكون في حالتها القصوى أو الدنيا ثم اسحب أحد ألوان RGB للصفر 0 فيتحرك منزلق الإشباع لليمين ومفتاح الألوان يصبح مشبع كليا.

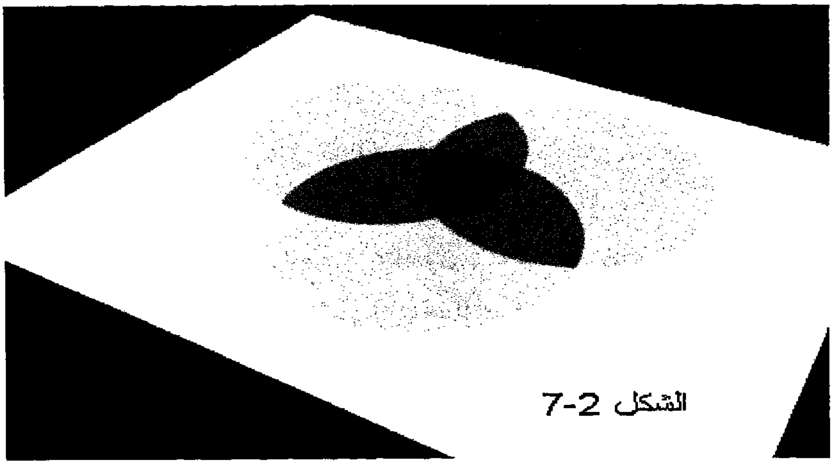
٨. اسحب اللون RGB السابق لليمين فتلاحظ منزلق sat يتحرك لليمين ومفتاح الألوان يصبح رمادي. أي لون لديه منزلق واحد أو اثنان من RGB = 0 فهو لون مشبع دائما ويكون هذا مؤشر بأنه عند سحب منزلق RGB لليسار فهذا يزيد من الإشباع sat.

٩. ضع sat على 255 ثم اسحب value لليمين ثم لليسار فتتحرك ألوان RGB كلها معا لليمين ثم لليسار، فعند زيادة قيمة اللون Value فتتحرك كل قنالات RGB لليمين حتى تنشأ لون الطيف النقي Hue وعند إنقاص القيمة Value فتتحرك RGB لليسار حتى يتشكل الأسود، ليس هناك ضوء معكوس. تستطيع أن تحصل على نفس النتيجة بزلق قنالات RGB يسارا أو يمينا باختلاف وحيد: هو أن مقدار hue يتغير بثبات وينتهي بشكل واضح على النهايات لأنه لا يوجد لون.

استخدام الضوء لشرح أصبغة: CYM

مثال لشرح نموذج CYM باستخدام مصادر الضوء في MAX فبخلاف الطبيعة التي حولنا ممكن لـ Max أن يعطي الضوء قيم سلبية (في الموقع multiplier) ليأخذ الضوء أو يطرح الضوء من المشهد وليس ليضيف ضوءا للمشهد. شكل (7-2) يشرح كيف تتصرف النقطة الضوئية هنا كالصباغ، حالما ترتطم بالسطح فتطرح الإشعاع من المنابع الضوئية الموجبة:

١. أنشئ ثلاث نقط ضوئية من لوح Create انقر على lights ثم spotlight بالألوان التالية أحمر ــ أزرق ــ أخضر . ثم أنشئ Box بارتفاع بسيط بلون أبيض.



الشكل 7-2

٢. انقر على لوح Create ثم انقر على زر lights.

٣. انقر على زر Directional وضع الضوء الجديد في مركز نافذة العرض Top.

٤. اسحب الضوء Dirs لنفس ارتفاع النقط الضوئية الموجودة.

٥. انقر على لوح Modify وزود إعداد Value لـ 255 لإنشاء ضوء أبيض نقـــي ستلاحظ أن الضوء قد قيد لمنطقة مركزية يسمح بإضاءة جميع المناطق.

٦. تحقق من الخيار Overshoot التابع للضوء بنفس الشدة. إن الإشـــعاع للأضـــواء الأخرى قـــد أزيلت جميعها لأن السطح يعكس الضوء الأبيض. لا يوجد مزيد من الأحمر أو الأخضر أو الأزرق وسيبدو السطح الآن أبيض لامع.

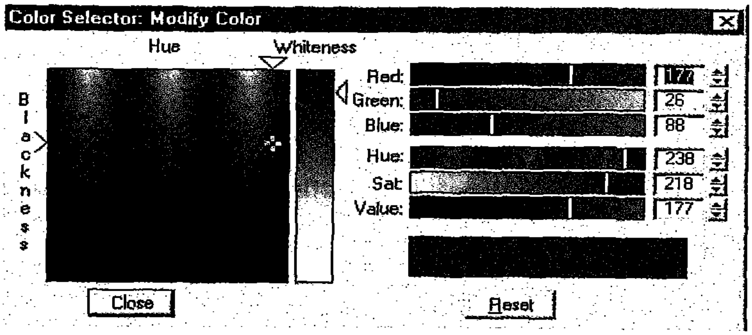
٧. اضغط مفتاح H واختر Spot – Red ثم Ok وغير مقدار (Multiplier) من (1) إلى (-1) فيتم طرح اللون الأحمر لهذا الضوء من الضوء الأبيض Dir فيظهر بـــاللون سيان.

٨. نفذ نفس الطريقة على النقطتين الضوئيتين الباقيتين.

ستكون النتيجة ثلاث دوائر سيان – أصفر – ماجينتا تتراكب لتشكل الأضـــــواء الأساسية RGB. وفي المركز سيتكون اللون الأسود لأنهم يزيلون كل ضوء موجب مـــن المشهد.

٢-١-٥ مزج الألوان في Max

يزود ماكس بمكان وحيد لانتقاء لألوان ويعطي طريقة بديهية وسهلة لانتقاء



الشكل 8-2
يبين مربع انتقاء الالوان

ومعالجة الألوان. بالرغم من أن تخزين جميع الألوان ضمن النظام كقيم للأحمر وقيم للأزرق وقيم للأخضر شكل (8-2) إلا أن مربع حوار الألوان يمكنك من أخذ واستكشاف الألوان بطرق مختلفة.

١. وصف الألوان باستخدام طريقة HSV: يمكن أن يكون اللون محير «ما نوع الأخضر لتلك المظلة الخضراء»؟ إنه أخضر غامق ولكني غير متأكد كم من الأزرق قد تداخل معه أو ما مدى غماقته.

برغم تركيزك على فهم ألوان الكائنات فهي تتغير تبعا لمواصفات الضوء الذي يعطيها الإشعاع. إن لون الصبغة يوصف غالبا من خلال ثلاث مواصفات:

أ. الجزء من دولاب الألوان الذي اعتمد عليه اللون يعرف بـ Hue، ودولاب الألوان هو موجود ولكن بشكل مستقيم في مربع حوار الألوان. عندما يشير الناس للون كائن هم في الحقيقة يتكلمون عن صبغته (Hue) ففي حالة المظلة السابقة فصبغتها (hue) هي أزرق ــ مخضر.

ب. إن نقاء اللون يشار إليه بالإشباع Saturation، يمكن فهم الإشباع كدرجة امتزاج هذا ا للون مع ألوان أخرى فاللون النقي هو لون مشبع تماما لأنه غير ممزوج مع آخر، بالمقابل فاللون الذي إشباعه قليل يكون ممزوج بألوان أخرى كاللون الرمادي (Gray) أما لون المظلة هو مزرق لذلك فهو غير ممزوج مع كثير من الأزرق فهو مرتفع الإشباع تقريبا.

ج. كل صبغة (hue) تتدرج من داكن جدا لفاتح جدا ويشار إليها باللون المتألق أو الغامق أو كما في ماكس بـ Value فاللون الغامق تكون قيمته (Value) منخفضة وعندما يلمع الكائن تكون قيمته (Value) عالية بالنسبة للمظلـــة فكانت غامقة أي قيمتها كانت منخفضة.

هذه المواصفات تعرف بنموذج HSV.

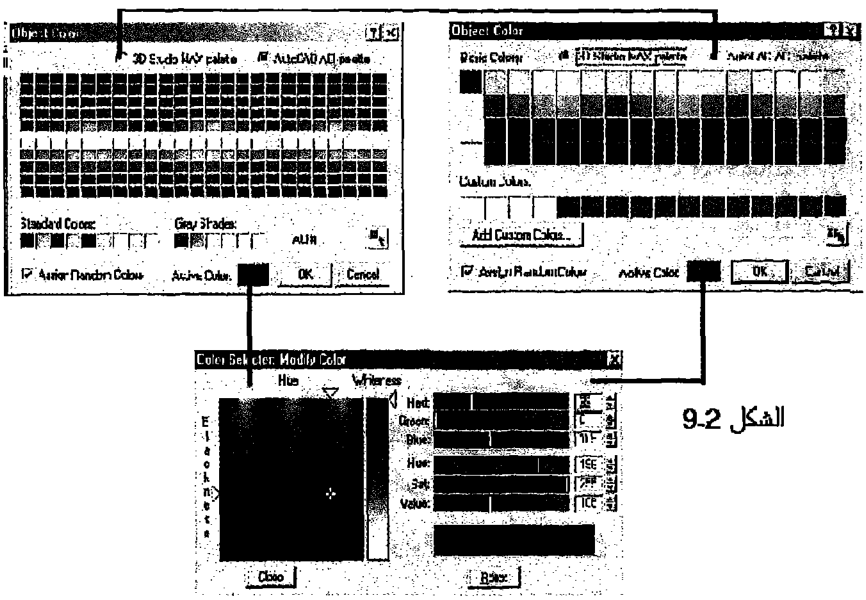
ضبط اللون باستخدام التفتيح (Whiteness)

إن التأثير يكون كما لو أننا نضيف صبغة بيضاء أو سوداء للون الدهان الموجـــود. وعمليا فإن سحب منزلق التفتيح من الأعلى للأسفل يضبط الإشباع من 255 ــ 0 بينما يتم ضبط القيمة من البداية إلى 255.

وسحب منزلق التعتيم من الأعلى للأسفل يضبط الإشباع من نقطة البداية إلى بداية ضبط Value من 255 إلى مقدار النهاية.

إن التحكم بالتفتيح والتعتيم لا تؤثر الواحدة بالأخرى أو بالصبغـــة Hue، فقـــط فتأثيرها لا يتعدى سوى الإشباع والقيمة (Value).

استكشاف مربع حوار الألوان (Selector)



الشكل 9.2

مربع الألوان هو بيئة جيدة لتعلم المزج وهذا المثال يعلمك معنى HSV وتأثيراتهم.

شكل (2-9) كيف يمكن الدخول لمربع الألوان.

١. انقر فوق زر الألوان في لوح الأوامر للدخول لمربع حوار لون الكائن (Object color) ثم نقر مزدوج على اللون المحفز.

٢. انقر على أي لون في منزلق Hue وقم بزيادة Sat و Value إلى 255.

٣. اسحب Hue يسارا ويمينا ولاحظ تغير اللون في زر الألوان.

٤. اسحب منزلق التفتيح للأسفل ليزداد الإشعاع في عينة الألوان حتى تصبح بيضاء نقية. بينما زيادة التفتيح ينقص الإشباع لأن RGB يجب أن تضاف لتصل للون أفتح وهكذا تقلل من إشباع اللون الأصلي والقيمة يجب أن تزداد لتفتيح اللون.

٥. اسحب منزلق التعتيم (Blackness) للأسفل فتنقص إشعاع عينة اللون حتى تصبح رمادية. بينما نزيد التعتيم فإن مقدار الإشباع ينقص لأنه يتم طرح RGB للوصول لألوان رمادية والقيمة Value تنقص لتغمق اللون.

٦. اسحب Sat لليمين فيرتفع كلا (whiteness) و(Blackness).

٧. اسحب منزلق Value يسارا ويمينا وستلاحظ أن عند زيادة Value فإن التعتيم يرتفع والتفتيح ينقص.

هذا المثال يعطي المفهوم التالي: عندما تضبط إما (Sat) أو (Value) أو تضبط كلاهما مع التعتيم والتفتيح فأنت تستكشف مجال الصبغة (hue).

بالرغم من وجود تشابه في إنشاء الألوان بين الطريقتين فإن نتيجة كل منهما مختلفة فإذا كنت تنشئ مجال من الألوان تكون مشتركة بمجال متدرج يجب أن تختار أحد الطريقتين أي إما بضبط القيمة أو الإشباع بشكل مستقل. أو فقط بضبط التفتيح والتعتيم.

إذا تم استعمال الطريقتين فإن الألوان الناتجة لن تكون مرضية. الحقيقة الأخرى التي يجب تذكرها أن كل قيم الألوان في Max تخزن كقيم RGB فقط أي أن قيم HSV تقود لقيم RGB.

إن التفتيح والتعتيم لا تعرض قيم لأنهما يعالجان القيمة Value والإشباع Sat معا.

٢-٢تركيب الألوان

كل إنسان لديه ألوانه المفضلة وحتى الآن هناك قوانين لوضيع الألـــوان وربطـــها ومزجها في معظم الأشياء التي نشاهدها، وفهم هذه الاعتبارات مهم حتى عندما ننشـــئ عالم خيالي.

إن تركيب الألوان يؤثر علينا بشكل واضح فيما إذا كنا ندهن كائن بصبـــاغ أو نضيء المحيط بضوء. اختيار اللون الجيد يعطي مزاج جيد وشعور بوحدة المشهد واختيار اللون السيئ يجعل المشهد غير واقعي، كرتوني، كئيب وحزين.

أنت تحاكي الأصبغة في Max عندما تعرف المواد (Materials)، الخلفية، والجـــو. وفي كل الأحوال تعد هذه سطوح، فالسطح يعكس ضوء والضوء المنعكس هو اللـــون وهو يتأثر بلون السطح وماذا يمتص ولون الضوء الذي يصدره.

٢-٢-١ الألوان المتكاملة:

الألوان المتقابلة في دولاب الألوان تمثل ألوان متكاملة فبالنسبة لنموذج RYB فـــإن الألوان المتكاملة هي الأحمر والأخضر، الأصفر والأرجـــواني، الأزرق و الأورانـــج. إن الألوان المتكاملة يمكن اشتقاقها من أي مكان على الدولاب فمثلا اللون الأرجواني الممرر يكامله اللون الأزرق الخضاري.

الألوان المتكاملة تملك خصائص متعددة:

- تستعمل جنبا إلى جنب.
- تبرز شدة اللون وتظهره كتضاد بأقصى صوره.
- قد تخلق أيضا تصدع مرئي بشكل جيد لأن اللونين المتكاملين فيهما ألوان غـــير موجودة في الآخر.
- وهذا يخلق قفزة غير مرغوب فيها عند رؤيتها بالعين المجردة.
- المزج يجرد شدة لون الكائنات الأب من قوة التأثير ولذلك عادة نتجنبـــهم في مزج الألوان التقليدية.
- عندما نجعل للكائن ظل فإن هذا الظل يتجه إلى اللون المكامل للكائن.
- هذا التأثير تستطيع تطبيقه على مصادر الضوء الملونة التي تملك خاصية الظل.

٢-٢-٢ الألوان الدافئة والألوان الفاترة أو الباهتة (الباردة):

يشار إلى نوع وامتداد الصبغة (hue) بدرجة حرارة اللون فالألوان الدافئة مثل الأحمر ــ أورانج ــ أصفر ــ بينما الألوان الباردة (أزرق)، مثلا اللون البنفسجي الدافئ يدخل فيه أحمر بينما الأخضر البارد يدخل فيه الأزرق. اللون البني والرمادي يمكن تمييزهم بدرجة حرارتهم.

لذلك يجب أن تقرر ما إذا كان الكائن دافئ أو بارد ثم بعد ذلك أعط اللون المناسب، مثلا الحيوانات تكون ميالة لأن تأخذ ألوان دافئة بينما النباتات تترع لأن تكون ألوانها باردة.

المشهد السعيد يترع لأن يأخذ ألوان دافئة بينما المشهد الحزين ألوانه باردة.

٢-٢-٣ الألوان القريبة والألوان البعيدة:

الألوان الدافئة والباردة تمتلك تأثيرات فيزيولوجية للاقتراب والابتعاد، أي التأثير الذي تفسره عين الإنسان بالنسبة لترتيب الطيف مثلا (الأحمر أول والبنفسجي ثانيا). الألوان الدافئة خاصة الأحمر يوحي بالاقتراب بينما الألوان الباردة توحي بالابتعاد، مع الأخذ بعين الاعتبار موضوع المسافات والخبرة فيه يقوي فكرة أنه إذا أردنا أن نظهر الجو الذي يمتد عبر الأفق نعكس ضوء أزرق عليه لأن الأزرق لون بارد فيوحي بالابتعاد.

الكائنات البعيدة تفقد شدة ألوانها وتغدو رمادية بينما صبغتها (hue) تكون قريبة أو تقترب من طيف الأزرق لذلك ضع هذا في ذهنك عندما تنشئ وتحرر صورة خلفية، فبينما يتراجع المشهد مبتعدا في الأفق يجب أن يفقد شدته ويصبح باردا. وعمل هذا يدويا باستخدام Max باستخدام موارد RGB يجب أن يجري بقليل من الاحتيال، ولكنها خطوة مهمة في إنشاء خلفية واقعية.

يمكن أن نستعمل بيئة أو محيط ضبابي ملون مناسب لتحصل على نفس النتيجة لكلا الخلفية وداخل المشهد.

٢-٢-٤ قيود على استخدام الأسود والرمادي:

يفضل معظم الفنانين عدم استخدام الأسود الحقيقي بل يفضلون مزج ألوان غامقة وداكنة عندما يصبح المزيج مشبع تماما. فبعض الألوان القريبة في دولاب الألوان RYB (نيلي، قرمزي، فوق البحري هم تركيبات معروفة) تستطيع أن تنتج ألوان غامقة تقترب

للأسود. إن سبب اختيار هذا المزج هو أن صباغ الأسود يعطي تسطح أو مظهر غـــير طبيعي. إن الألوان الغامقة والخصبة المنشأة من المزج مفضلة لأنها تظهر للعين أكثر غمامة وداكنة وحقيقة تظهر أكثر دكانة من الألوان الممزوجة مع الأسود النقي.

من المفضل استخدام الأسود في حالة إنشاء نتائج حريق أو تأثيرات لطخـــات لأن هذه الأشياء تجرد اللون من التأثير وتنشئ ألوان غير نظيفة.

إن وجود اللون الرمادي في الطبيعة هو مفقود فالألوان الموجودة هي أحمر وأصفــر وأزرق وبسبب هذا فإن إدراك الإنسان يتنبه لهذه الألوان فقط لذلك يجب تذكر هـــذا عند مزج الألوان في Max فبالرغم من إمكانية الحصول على اللون الرمادي بزلـــق sat للصفر فإنه لن يكون مقنع لأنه ليس موجود حولنا وسيظهر أنه من صنـــع الحاســب وسبب ذلك سهل فإنشائه في عالم حقيقي هو صعب جدا وعموما يحل محله لون بارد أو دافئ قليلا. وسيظهر أكثر واقعية كضوء مثلا أو كمواد إكساءات.

٢-٣التأثيرات الناتجة عن ألوان الأضواء:

قد يكون المشهد مملوء بالسطوح مع تصميم جيد لمواد الإكساء ولكن لا يزال هذا السطح يبدو مسطحا وشاحبا وهذا ممكن جدا والسبب هو أن السطح إذا أخذناه بشكل مجرد هو عبارة عن انعكاس للضوء. إن اللون، التوضع، وشدة ضوء المشهد لديها التأثـير الأكبر على الصورة الناتجة.

هناك ارتباك يمكن الشعور به بين مصدر الضوء الملون ومستوى الإشعاع.

الإشعاع الكبير عادة مترابط مع سماء زرقاء مشعة وألوان باردة بينمـــا الإشـــعاع الخفيف مربوط مع ضوء الشمعة، النار، أضواء خافتة، ألوان دافئة ضع هذا في ذهنـــك عندما تختار اللون الخاص لمصدر ضوئي أساسي.

٢-٣-١ تأثيرات الألوان الضوئية الطبيعية:

إن الضوء الذي تزودنا به الطبيعة عادة يكون أبيض أساسي والتجربة تعلمـــك أن ضوء الشمس هو أبيض وأن ألوان الأجسام تظهر عندما تتعرض فقط لضوء الشـــمس وطبعا هذا الضوء يتغير تبعا للوقت والفصل والطقس.

يجب أن تكون مدركا لإمكانيات العرض لألوان ضوء الشمس عندما تكون غائبة.

فكر في عدد المرات التي كنت فيها في مخزن معين و لم تكن مقتنعا بألوان الإكساءات.

إن صانع ضوء المخزن لم يزود المخزن بألوان الطيف المرئية الداخلية لرؤية ألــــوان الكائنات بشكل صحيح، و لم يحاول أن يعوض عن اللون المفقود ويمكن أن تكون أنــت قد حاولت فتح الباب أو النافذة لإدخال ضوء طبيعي وإظهار الألوان الحقيقية.

ضوء الشمس: في الصباح الباكر والجو صافي يكون ضوء الشمس رمادية دافئة ولكــن إذا كان الجو ضبابيا يكون رمادي بارد.

أما بعد الظهر المتأخر فيكون لون الشمس دافئ، أصفر أو في المغيب فيتدرح مــن أحمر مشع لأرجواني مائل إلى الموف.

إن فترة الظهر والشمس في قبة السماء يكون اللون أبيض بينما الضوء الذي ينتجه الضوء العام (ambient) يكون باردا عند تطبيق الرســوم المتحركــة علــى الشــمس (animation) وما يتعلق بدراسة الظل يجب الأخذ بالحسبان كيف تغير الشمس الألوان خلال دورة النهار.

الجو ـــ المحيط Atmosphere: إن لأتموسفير الأرض علاقة بنوعية ولون ضوء الشــمس فازدياد كثافة الأتموسفير يؤدي لزيادة تأثير الضوء ولهذا يكون لدينا ألوان طبيعية عنــد الشروق والغروب. فعندما تكون الشمس عمودية يكون الضوء المخترق الأتموسفير بأقل كمية ولذلك يظهر أبيض.

تختلف مواصفات الشمس تبعا لخطوط الطول والوقت عبر الســنة فعنــد خــط الاستواء تكون عمودية ومائلة عند القطبين ومرتفعة في الصيف ومنخفضة في الشتاء.

للأتموسفير تأثير على الشمس والقمر عندما يكونا قريبين من الأفق فالأجسام تكون أكبر خلال هذا الوقت وألوانهما يمكن تمييزها بشكل جيد.

يجب أن تأخذ بعين الاعتبار حالة الاتموسفير لأنه يؤثر على نوعية الضوء فمثلا الجو الصناعي الملوث يبدو بني دافئ بينما الهواء أو الجو المحمل بالماء، ضباب، مطر، ثلج يبــدو ضوءا باردا.

السماء المظلمة يلزمها أضواء أكثر لتكون أكثر طبيعية ورمادية واضحة.

الضوء في الفضاء الخارجي:

الفضاء الخارجي ليس به أتموسفير وبالتالي ليس هناك مرور للضوء عـــبره وهنـــاك القليل من الضوء المنعكس لينير أقسام أخرى من الجو المحيط.

المشاهد على القمر يجب أن تنار بضوء أبيض «وتقريبا ليس هنـــاك ضـــوء عـــام (ambient)» منتجا ضوء ناشف وظلال سوداء.

وفقط يمكن مشاهدة المناطق على الكائن التي تتبع خط النظر للشمس أمـــا بقيـــة أجزاء الكائن فتبدو سوداء كالفراغ المحيط.

إن الظل الذي تشكله الأرض على القمر يمكن رؤيته من خـــلال الضـــوء العـــام ambient light الموجود في الفراغ أو الفضاء.

ضوء القمر:

إن ضوء القمر من الأضواء التي تنير العالم ومعظمنا يظن لونه أصفرا مضاءا. يتغـــير لون القمر تبعا للوقت فعندما يكون منخفضا يبدو لونه أصفر دافئ، ويصبح أكثر بياضـــا عندما يرتفع أكثر في السماء وهذا لأن القمر ضوئه خفيف والإنارة المتاحة منه ضعيفـــة وكمية الضوء المنعكسة من سطحه هي أصغريه.

إن الضوء العام (ambient) الذي يرسم ويصف ضوء القمـــر يجـــب أن يكـــون منخفضا وخفيفا ولديه لون قوي.

٢-٣-٢ تأثيرات الألوان الضوئية الإصطناعية:

إن الأضواء الثابتة تتضمن اللمبة التي تصدر الضوء وتنير المشهد، وضمن Max فإن ا لكائن الضوئي هو مثل اللمبة ويمكن تحريكها ويمكن تثبيتها، لذلك مـــن المناســـب أن نقول أن نقطة ضوئية (Spot light) تنير المشهد بضوء ملون دافئ.

درجة حرارة اللمبة Temperature:

إن درجة حرارة الكلفن مشابهة لقطعة من المعدن محماة فتبدأ بتوهج أحمر غـــامق ثم تحترق لحد الاحمرار المتوهج ثم يصبح أورانج ثم أصفر وخلال ألوان الطيف حتى يصبـــح أبيض ساخن. وكقيم يمكن أن نقول أن حرارة شمس المشرق 2000 والظـــهيرة 5000 والسماء المعتمة 7000 والسماء الزرقاء 10000.

إن ما يماثل درجة حرارة الكلفن هو الصبغة (hue) والإشباع (Sat) بينما إشـعاع أو شدة الضوء يماثل القيمة (Value).

إن لوازم الإضاءة التي يفترض أن تكون بنفس النوعية في المشهد يمكن أن تعطـى شدات مختلفة ولكن يجب أن تشترك بنفس hue ونفس sat وبجميع الأحوال فإن القيمـة (Value) التي يتصف بها الضوء تشبه مفتاح التعتيم.

اللمبة العادية: (Incandescent)

هي على شكل حوجلة وهي مصدر نقطي وشدتها تتعلق بكم واط وضعنا في تلـك النقطة، وضوئها المتشكل يكون دافئ ـــ أورانج مع إعطاء حرارة للون حتى تقترب مـن شروق الشمس. وعندما تكون إضاءة اللمبة في مستويات دنيا فيكون لونها أورانج.

إن لمبة الهالوجين تكون مثل اللمبة العادية ولكن بحرارة أعلى فهي تعطي إنارة أكثر إشعاعا بشكل ملحوظ وتشكل أكثر ابيضاضا يبتعد حتى يصل إلى ضوء دافئ وعندمـا تخفض هذه اللمبة تعطي اللون الأورانجي.

لمبة الفلورسانت:

تعطي هذه اللمبة لون أبيض.أكثر من اللمبة السابقة ثم تصبح زرقاء مائلة للأخضر.
بالرغم من أن لون هذه اللمبات هو أبيض إلا أنها تسبب ألوانا مختلفة خصوصا الألـوان المكملة للأحمر، أورانج، لون الجلد.

إن مقدار ضوء هذه اللمبة يكون ثابتا فإذا أردت إنارة أكثر فعليك أن تزيد الطـول الخطي للمبة (Linear footage).

إن ماكس لا يدعم مصادر الضوء الخطية الحقيقية لذلك فمراقبة هـذه اللمبـات وتصرفها كنقطة ضوئية أكثر منه خطي مهم جدا.

٢-٣-٣ تأثير اللمبات الملونة:

بعض اللمبات الاصطناعية الأخرى يكون عرضها أسـوأ (Render) مـن لمبـة الفلورسانت، فلمبة الصوديوم مثلا تستعمل في إضاءة الشوارع والمعامل.

تعتبر هذه اللمبات من أكثر اللمبات إشعاعا وأكثرها قدرة. ولكنها تشكل ضـوءا مشبعا يمتد من الأورانج إلى الأصفر.

لمبات الزئبق هي نوع قديم ومشهور بكونه لمبة شارع التي تشكل ضوء أزرق مخضر مشبع.

إن لوازم الضوء تضيف أحيانا لون للمبة فمثلا اللمبة العادية يتوفر معـــــها مجـــال ضوئي واسع وخفيف. يمكن أن نضيف عدسة زجاجية ملونة شـــفافة لتشـــكيل لـــون شاعري.

إن النقط الضوئية (Spot Lights) والأضواء الموجهـــة (Directional Lights) تظهر تأثيرات العدسة الملونة عندما يتم تشكيل ظلال (Ray Traced) ومادة العدســـة المستخدمة تستخدم شفافية صافية مع لون مناسب.

إن الضوء الملون الذي نستخدمه يوميا هو النيون الذي يصدر ألوان مشبعة تستطيع أن تنير المشهد بطريقة رائعة.

إن إعادة إنشاء تأثيرات هذه اللمبات في (Max) يمكن أن يكون غاشـــا ولكـــن يستطيع بشكل جيد أن يوفر الجهود.

بالرغم من أن نوعية لون اللمبات الاصطناعي يتغير بشكل كبير، يجب أن تدرك أن هذا التغير لا يؤخذ بعين الاعتبار كثيرا.

وأنت كمصمم فإن هدفك أن ترسم أو تصور حالة معينة وليس هدفك أن تحـاكي حالة الضوء.

استخدام الأضواء الملونة:

إن هدفك في (Max) هو أن تنشئ مشهد معقول، عبارة فنية، أو صورة فرحـــة بشكل مبسط. والطريقة التي تتبعها هي عائدة لك.

وإن ما تراه في (Max) يعتمد على مدى إنارتك لما تراه وهذا يعتمد على ألـــوان الكائنات الضوئية وموقعها والألوان التي تختارها لتكون مصادر الضوء تمتلك تأثـــيرات دراماتيكية على حالة المشهد وعلى ألوان الكائنات عند العرض (Render). إن الأضواء المشبعة بشكل كبير (Sat) يجب أن تستعمل بحذر عندما تتم الإنارة داخل المشهد، لأنـــه يمكن بشكل كامل أن تحول الحس والشعور عن الجو الذي تريده. فمثلا إعادة إظـــهار مواصفات لمبات الصوديوم الصفراء الأورانجية لا تنير الكائنات من الأزرق للأرجواني بل تجعل الكائنات البيضاء تظهر ككائنات أرجوانية. فمثلا عند إنارة سيارة زرقاء لامعـــة

بمثل هكذا ألوان ستظهر السيارة سوداء نقية لأنه لا يوجد لون أزرق في الضوء البرتقـالي لينعكس. إن إعادة إنشاء أضواء ألوانها فقيرة يمكن أن تصور المشهد كمشهد قـاحل أو ألوان باهتة وهذا يمكن أن يكون تماما ما نريد فيما إذا كنا نريد إظهار التأثيرات الناتجـة عن الاختيارات المختلفة للأضواء. لذلك يجب عليك أن يكون مشهدك حيا.

ملاحظة: عندما يجبر المصورون أن يأخذوا صورهم في حالات إضاءة اصطناعية فقـيرة فإنهم يستخدمون مصفيات الألوان كي يصمموا هذه الألوان أو على الأقل يخففوا تأثـير هذه الألوان على المشهد.

تستخدم المسارح أضواء نقية من الأحمر، الأخضر، الأزرق، الأصفر، ماجينتا وسـيان وبتركيبات مختلفة فتمتزج هذه الألوان على خشبة المسرح معطية مناطق وظلال تكـون غنية وحية أكثر من اللون الأبيض.

إن الأضواء الملونة يكون لها تأثيرات جيدة عند استخدام كائنات بيضاء مع مشهد ملون. إن السطح الأبيض يعكس جميع ألوان الطيف ويظهر الأصبغة الممزوجة وشـدتها تبعـا للأضواء المشكلة عليها.

الألوان الضوئية المتكاملة:

إذا كنت ضمن بيئة منارة بأضواء ملونة فإن عيناك تصبح حساستان للألوان الـتي تكامل لون منبع الضوء الذي قد يكون أبيض وهذه الظاهرة تسمى ثباتية اللون التي لهـا تأثير في وضع الألوان المكاملة في مناطق الظل أو غير المنارة حسب تفكير المخ.

مثال على ذلك نضيء كائنات من اللون الأرجواني الأزرق بلمبات تصدر ضـوء من أصفر لبرتقالي فزيادة شدة اللون للمصدر الضوئي يؤدي ذلك لزيـادة الإحسـاس بالتنقل في الظل.

يسـتخدم Max الضـوء العـام (ambient)، المتوضـع في مربـع حـوار (environment) كي يحاكي كل الأضواء المعكوسة المتراكمة المقدمة في المشهد فـهو يعطي الكائنات نور بشكل متساوي بغض النظر عن مصادر الضوء الإضافيـة، وهـو ت غير المنارة ومناطق الظل.

الفصل الثالث

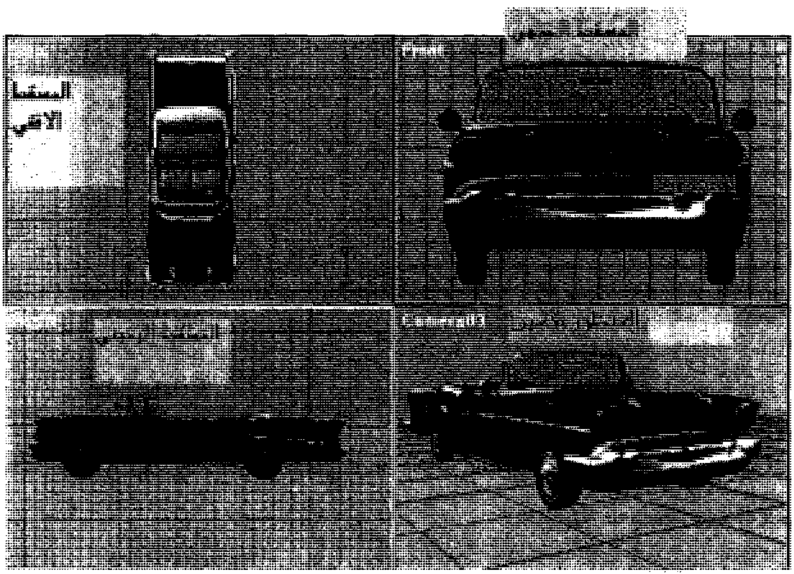
العرض، المنظور، الإنشاء

٣ــ١ طرق العرض ثلاثي الأبعاد

إن معظم ما تنشئ في Max سيأتي بشكل مباشر أو غير مباشر من الرسومات ثنائية البعد. إن رسومات الفنانين يمكن أن تحتاج لتفسير والرسومات بشكل رقمي (كما في برامج CAD الأخرى) يمكن أن تزود لأن تصبح قوالب طبيعية لإنشاء تصاميم ثلاثية الأبعاد في Max.

إن كثير من الاصطلاحات الرسومية النموذجية يمكن أن تربط لتعمل مع نوافذ عرض Max التي تمكنك من استخدام طرق تأسيسية لعمليات إنشاء الكائنات، ويمكن أن تعرض كل نوافذ العرض بطرق طبيعية بينما تتم عمليات الإنشاء.

٣ــ١ــ١ العرض المتعامد (Orthographic)



الشكل 1.3

وهي المناظر التي تشاهد بدرجة /90/ بدون أي منظور وهي مهمة لأنها تبين العلاقات بين العرض والارتفاع. كل الأجزاء ضمن الجسم تظهر موازية لمستوى المنظر ولا يوجد به التشوه أو التقصير الذي يظهر في المنظور. كل شيء في المساقط يكون بنفس المقياس عكس المنظور الذي يظهر الأجسام القريبة أكبر من البعيدة.

المناظر العمودية التي تمثل المساقط تظهر مكعب حولا لجسم بالشكل (1-3). بعض المحترفين (الصناعيين) ترسم المجسمات بمساعدة ثلاث مساقط وربما بمساعدة عرض منظوري وبعض المحترفين الآخرين (معماريين) يميلون ليظهروا كل المناظر حتى المقاطع وذلك لتوضيح تفاصيل الإنشاء.

يملك ماكس ستة مساقط عمودية: وهي:

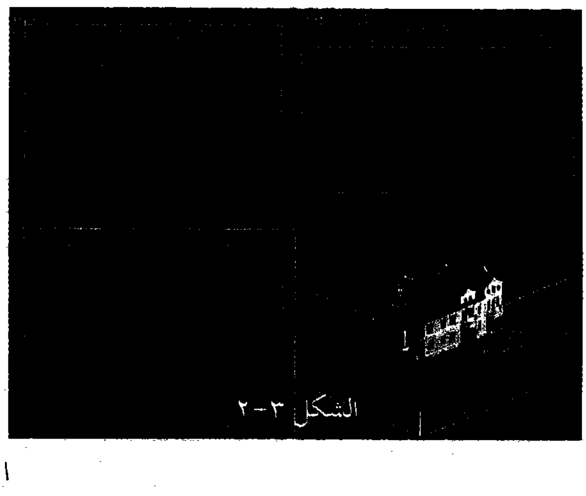
١ــ المسقط الأفقي أو الرأسي (Top).

٢ــ المسقط السفلي من الأسفل (Bottom).

٣ــ المسقط الجبهي أو الأمامي (Front).

٤ــ المسقط الخلفي (Back).

٥ــ المسقط الجانبي بنوعيه يميني (Right).



الشكل ٣-٢

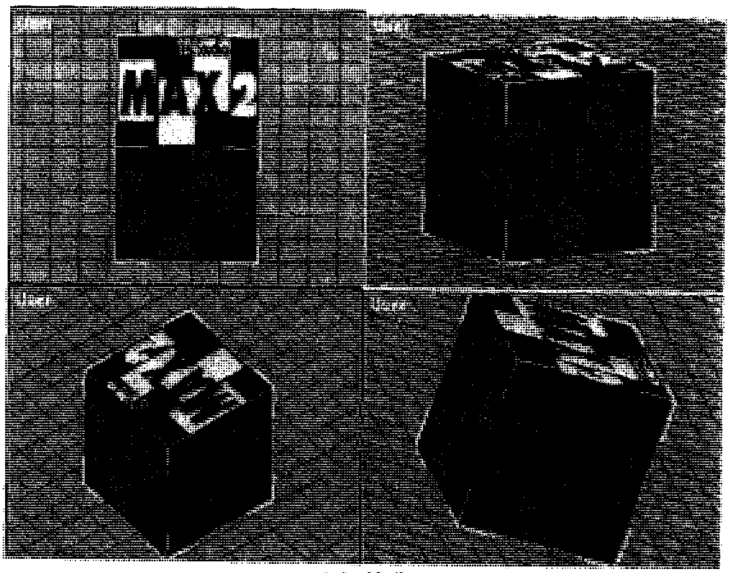
٦ـ واليساري (Left). اختصارات المفاتيح لهذه المساقط على الترتيب L , R , K , F , B , T التي ترتبط بشكل متعامد مع محاور (X,Y,Z) العالمية.

إن هذه العبارات يستخدمها المعماريون بالشكل التالي المساقط من الأعلى إلى الأسفل تسمى مسقط أفقي واليميني واليساري والخلفي والأمامي تسمى واجهات المبنى. هذه العبارات موضحة شكل (3-2) مع عرض منظوري.

الواجهة تعني أن تأخذ منظراً جانبياً للمبنى.

المقطع يعني أن تأخذ قطعاً في المبنى ثم ترى هذه الواجهة. يمكن أن ننشئ منظراً مقطعياً ديناميكياً للتصميم في Max يضبط الجزء المتعلق بالكاميرا المسمى (Clip).

٣ـ١ـ٢ العرض غير المتعامد :



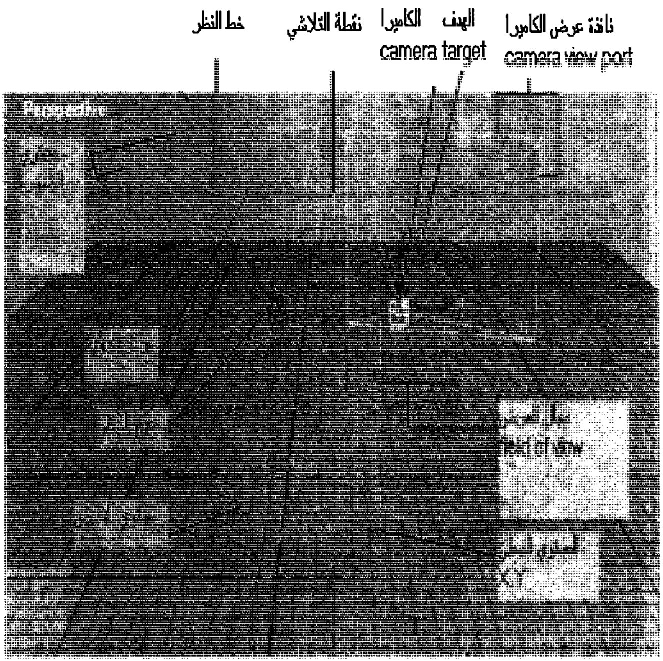
الشكل 3.3

هو العرض الذي لا يكون عمودياً أو يري أكثر من وجه بنفس الوقت والتي تدعى Axonometric وفي Max يدعى هذا بنافذة العرض user والتي هي مراجع قيمة لأنها تخدم العلاقة بين الخطوط المتوازية.

إن الخطوط لا تتخافت لتضمحل كما نراهـــا يومياً بل هي متوازية شـــكل (3-3) تلاحظ أن ملامح المكعب لكل نافذة تبقى متوازية بينما المقياس النسبي للملامح تتغـــير تبعاً لدرجة الدوران.

قد يفضل المستخدمون أن يستخدموا العرض المنظوري أكثر من User لأنه يمكـــن تعريف وتحديد العناصر وعلاقاتها ببعضها بشكل أسهل. وتستطيع أن تتحكم بـــالعرض وتشاهده كما العروض المتعامدة. ولكن بالرغم من أن التعامل مع العرض المنظوري هـــو أكثر طبيعية إلا أن عملية تقييم المسافات صعبة جداً وعملية التزويم غير متاحـــــة إلا في User.

٣ـ١ـ٣ العرض المنظوري واستخدام الكاميرا:

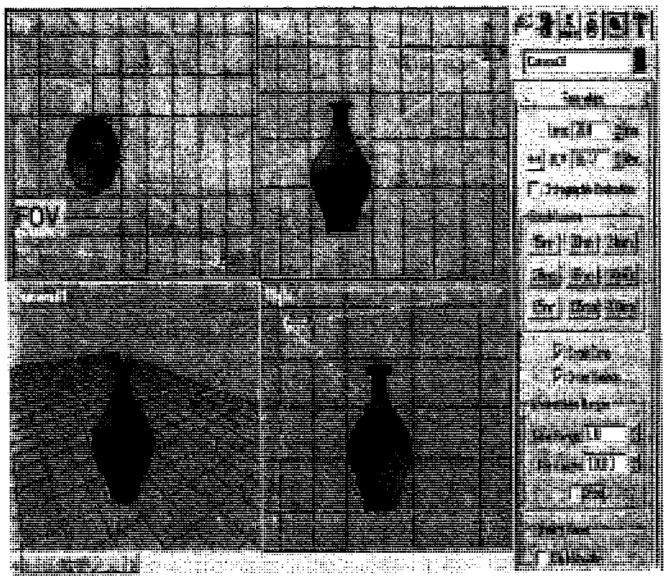


الشكل 4.3

يعبر المنظور عن مظهر الكائنات بعمقها كما يراه الإنسان

عين الإنسان	الكاميرا في (Max)
١. نظرية المنظور التقليدية تضع عين الناظر على نقطة تسمى Station وتنظر لنقطة في البعيد تسمى مركز الرؤيا.	١. موضوع الكاميرا يشبه عين الناظر وتنظر هذه الكاميرا لما يسمى الهدف Target.
خط الرؤيا هو الخط الواصل بين عين الناظر ومركز الرؤيا وهذا الخط يجعل العين تقتفي أثر مركز الرؤيا وترى العين ما تستطيع رؤيته فإذا أتى كائن حاجز لهذا الخط فلن نستطيع رؤية بقيته.	٢. هذا الخط موصول بين الكاميرا والهدف (Target) وهذا الخط يقتفي أثر الهدف فتستطيع استخدامه كمرجع عند عرض المشهد من الأعلى فتضع الكاميرا والهدف مع معرفة لما تستطيع رؤيته.
٣. خطوط الرؤيا ترسم على مستوى نظري يسمى إطار (Frame) الصورة الثانية أو هو نافذة عرض الكاميرا (Camera Viewport)	٣. خطوط الرؤيا ترسم على مستوي نظري معلق بيننا وبين المشهد ويسمى مستوى الصورة.
٤. المستوي الذي يقف عليه الناظر وهو يراقب المشهد يسمى مستوي الأرض.	٤. مستوي الأرض هو الشبكة المحلية (X,Y) (Home Grid) المعروضة في نافذة عرض User أو نافذة عرض المنظور.
٥. ارتفاع عين الناظر عن مستوى الأرض هو نفسه ارتفاع خط الأفق وهذا الخط المرسوم من خلال نقطة المحطة أو الكاميرا موازي لمستوي الأرض، كل الخطوط موازية لمستوي الأرض تتحول لنقطة في الأفق (نقطة التلاشي). الخطوط تحت عين الناظر تتجه لأعلى خط الأفق والخطوط فوق عين الناظر	٥. ليس لـ Max ما يسمى نقطة التلاشي. يمكن عرض خط الأفق الخاص بنافذة عرض الكاميرا لتقود في عملية الإنشاء وتساعد في وضع مشهد الكاميرا بشكل مناسب وتربط صور الخلفية المعروضة.

تتجه لأسفل خط الأفق.	
٦. الزاوية التي تحصر المشهد وتكون أفقية تسمى زاوية العرض أو مخروط الض.	٦. تسمى في Max (Fov) حقل العرض كما في الشكل (3-5). إن Fov أو حقل عرض المنظور هو 30 درجة لكل جانب من جوانب خط النظر.
٧. إن الزاوية التي تستطيع العين أن تركز بها تكون قريبة من الزاوية 45.	٧. إن الزاوية الافتراضية المزود بها Max للكاميرا تكون 51,944.



الشكل 5.3

٣-١-٤ طرق مشاهدة المنظور :

١ ــ منظور النقطة الواحدة :

يوصف المنظور تبعاً لعدد نقاط التلاشي الموجودة في المشهد فالعالم الموجود حولنا يعتمد بشكل أساسي على الزوايا الصحيحة، فتنشئ مباني بزوايا قائمة وتضعها على شبكة متعامدة من الطرقات.

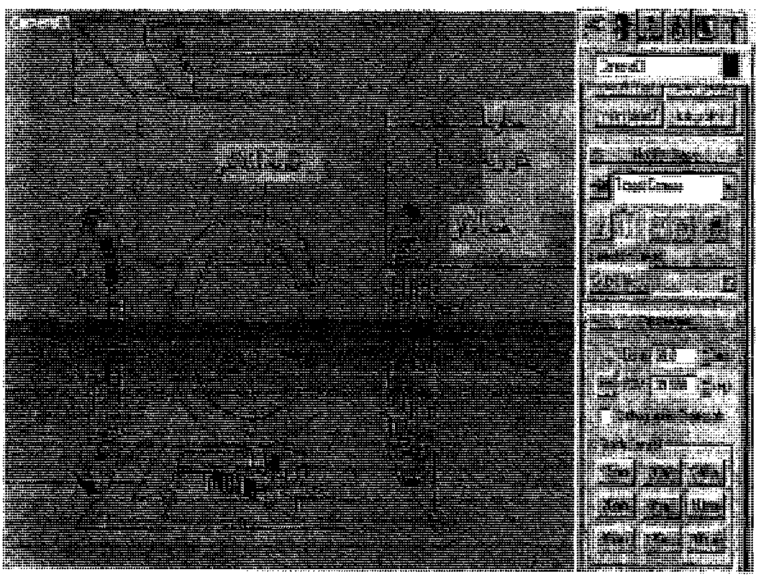
المنظور له تأثير على الخطوط المتوازية والزوايا الصحيحة وشكل (6-3) يبين مكعب بشكل منظوري له نقطة تلاشي واحدة والمثال التالي يوضح هذا الوضع.

١. اختر File ثم Open ثم Toy block.

عندما ننظر إلى مربع الصندوق فإن الخطوط العمودية علينا تتجه إلى الأفق. إن نقطة التلاشي لجوانب الصندوق تتوضع على الأفق وتتوافق مع مركز العرض أو الرؤيا.

الخطوط الموازية لنا ليس لها نقطة تلاشي وهي موازية لنا ولخط الأفق.

وبسبب أنه لدينا هنا نقطة تلاشي واحدة لذلك ندعو هذا المنظور (منظور النقطة



الشكل6.3

الواحدة).

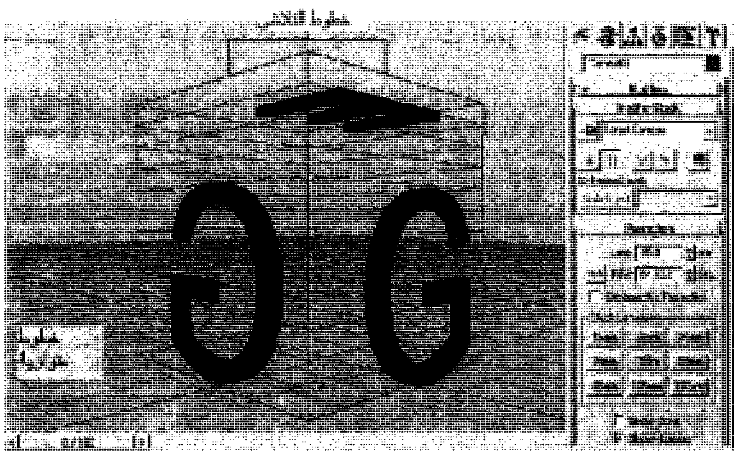
٢. صغِّر هذه النافذة لإظهار بقية النوافذ بضغط W. أو بالنقر على Min/Max من View port control.

٣. من شريط الأدوات انقر على Select and move ثم انتقي الكاميرا والهدف في نافذة العرض Top.

٤. في نافذة العرض Top اسحب الكاميرا في المستوي X,Y ولاحظ الناتج في نافذة عرض الكاميرا. تبقى الكاميرا ضمن منظور النقطة الواحدة لأن الكاميرا والهدف في مستوى واحدة وخط النظر يبقى عمودياً على وجه الصندوق.

٥. اضغط قضيب المسافة (Spacebar) لإغلاق نظام الانتقاء ثم حرك الكاميرا والهدف في نافذة عرض Front (تبقى العرض المنظوري لنقطة واحدة).

٢- منظور النقطتين :



الشكل 7.3

إذا لم تكن بمواجهة الصندوق كما في الشكل 7-3. فهناك لكل جانب مرئي نقطة تلاشي متوضعة على خط الأفق في اليمين واليسار مثل هذا المنظور يدعى منظور النقطتين لأنه يوجد نقطتي تلاشي، فإذا كان منظور النقطة الواحدة مشهده عمودي على أحد أوجه الصندوق فإن منظور النقطتين يمكن أن يكون من أي مكان. ابقي في ذهنك

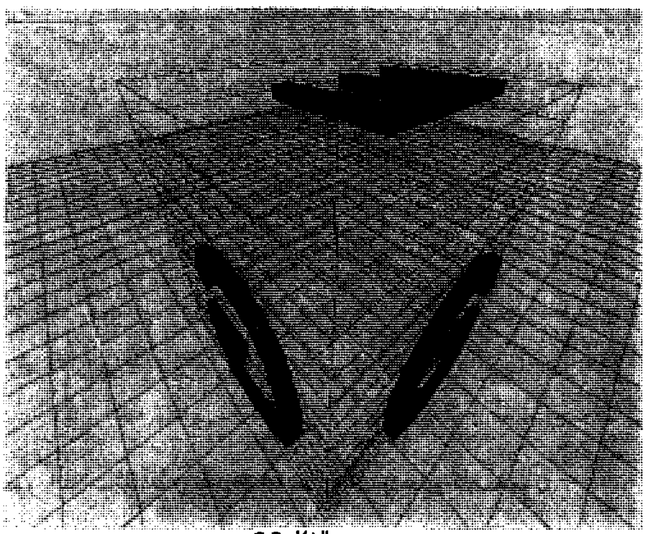
أنه يجب أن تحافظ على مستوى خط النظر (الهدف والكاميرا يجب أن يكونا موازيين لمستوى الأرض) للتأكد من أن الخطوط العمودية بقيت عمودية.

إن منظور النقطتين مستعمل بشكل واسع لأنه من السهل تحديد المسافات في هذا النوع والسبب أن هذه المستويات العمودية تبقى ثابتة.

ولرؤية هذا النوع نتبع ما يلي:

١. نفتح من الملف Toyblock max.
٢. نزيل إغلاق نظام الانتقاء بالنقر على قضيب المسافة في حال كان منتقى.
٣. ننتقي الكاميرا من نافذة العرض Top وننقر على Move
٤. حرك فقط الكاميرا في المستوى x,y في نافذة العرض top ولاحظ التغيرات في نافذة عرض الكاميرا فكما في الشكل (3-7) وجهي الصندوق الجانبيين فإن خطوطهم تتلاشى في نقطتين واحدة يمينية والأخرى يسارية.

٣- منظور الثلاث نقاط :



الشكل 8.3

عندما لا تنظر للصندوق على طول خط النظر وتنظر من الأعلى أو الأسفل والخطوط العمودية تتجه لنقطة التلاشي يسمى هذا منظور الثلاث نقاط كما في الشكل (3-8) فلكل مستوي من مستويات الصندوق نقطة تلاشي فالخطوط المرئية العمودية للصندوق تتجه كل واحدة لنقطة تلاشي على خط مرسوم عمودياً من مركز المشهد.

إذا كانت الخطوط المتعامدة أعلى من خط الأفق فإنها تتجه لنقطة تلاشي أعلى من خط الأفق.

إذا كانت الخطوط المتعامدة أدنى من خط الأفق فإنها تتجه لنقطة تلاشي أدنى من خط الأفق.

إذا كنت تنظر بشكل مستوٍ مع الأفق فأنت لديك منظور ا لنقطتين.

ولمشاهدة منظور الثلاث نقاط:

١. نفتح الملف Toyblock max ننقر على W.
٢. ننتقي الكاميرا من نافذة العرض Top وننقر على Move من شريط الأدوات.
٣. نضغط على قضيب المسافة.
٤. نحرك الكاميرا في نافذة العرض Top ضمن المستوى X,Y فنشاهد منظور النقطتين.
٥. نحرك الكاميرا في نافذة العرض Front ضمن المستوى X,Y فنشاهد منظور الثلاث نقاط. كما في الشكل (3-8).

إذا كان الشكل الهندسي الموجود ضمن المشهد فيه عدد من الزوايا أي مخمس أو مسدس أو أكثر.. فيمكن أن يكون هناك المئات من نقاط التلاشي فعند رسم مشهد معقد فإن المصممون يهتمون بثلاث نقط ويعملون بشكل تقريبي للباقي. فكل خط موازي لمستوي الأرض لديه نقطة تلاشي على الأفق وإذا مالت الخطوط أو اتجهت من مستوي الأرض فهي تتجه لنقاط تلاشي تتوضع مباشرة فوق أو أدنى خط الأفق.

إن منظور الثلاث نقاط معقد نوعاً ما لذلك يتجنبه المصممون.

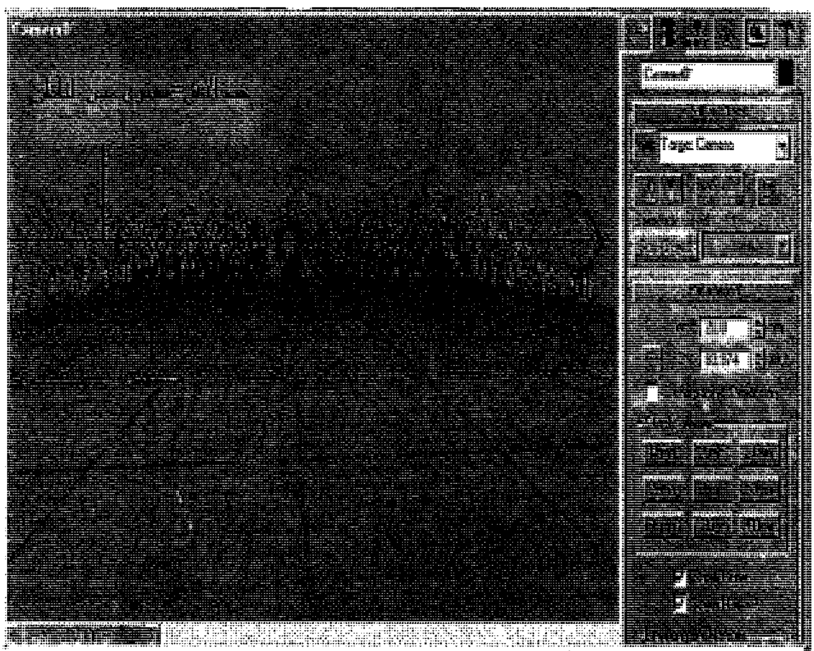
٣ـ١ـ٥ مفهوم خط الأفق :

مفهوم خط الأفق هو أن مستوى نظرك يحدد خط الأفق. فكما في شـــكل (3-9) كل الناس بنفس الطول تقريباً ويشترك نظرهم بنفس خط الأفق فيما إذا كانوا يقفـــون على نفس مستوى الأرض مثلك.

إذا كنت ترى رأس فوق خط الأفق فهذا الشخص أطول منك أو يقف على أرض مرتفعة.

إذا كنت ترى رأس أخفض من خط الأفق فهذا الشخص أقصر منك أو يقف على أرض منخفضة.

نضع خط الأفق ضمن المشهد في حال أردنا تحديد كائنـــات في البعيـــد، معظـــم الموديلات لا تملك شكل هندسي ممتد بشكل كافي لكي يختفِ عند خط الأفق.

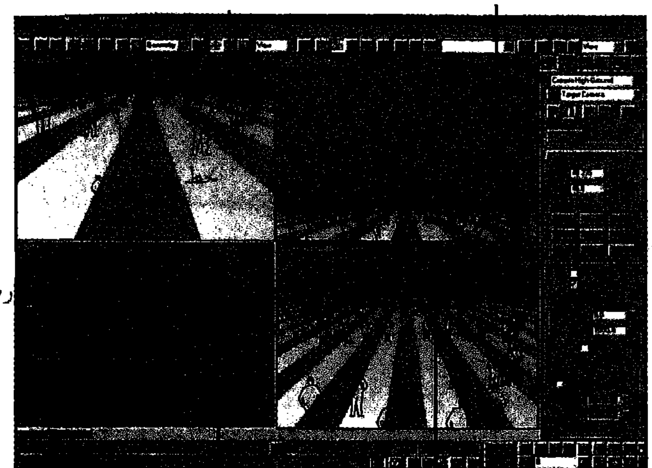


الشكل 9.3

فالمشاهد تستخدم بشكل عام خلفية لتنشئ عمق أو لتأسس خط أفق.

يجب الانتباه لخط الأفق المرسوم فإذا كان غير مغلق فيبدوا المشهد كأنه غـــارق في وادي أو موضوع على تلة فإذا كانت هذه العملية غير مرغوبة فيجب تحريك الكامـــيرا لمستوى أفق الخلفية أو ضبط صورة الخلفية. شكل (3-10) يظهر كيف أن تحريك الرأس أعلى وأسفل يحرك خط الأفق ولكن لا يغير العلاقة مع مستوى الأرض.

لا يُنصح بوضع خلفية (صورة مثلاً) لإظهار خط الأفق أو ارتفاع الكاميرا لأنـــه سيظهر شيء ما ليس صحيحاً.

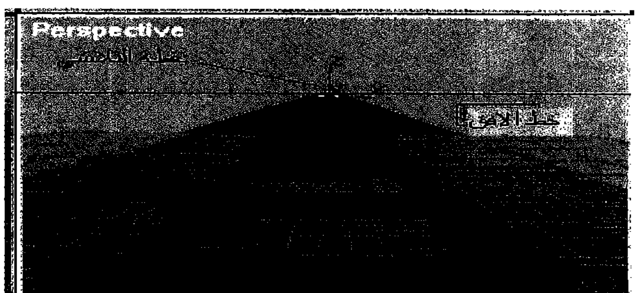


رض

حط الافق فوق مستوى عين الناظر كاميرا مرتفعة

٣ــ٢ مفاهيم عن الكاميرا ورؤية الإنسان

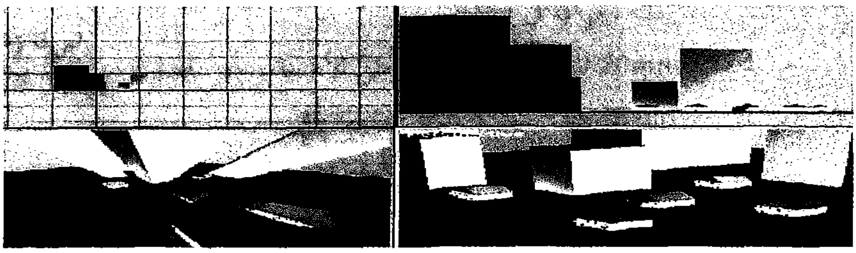
إن مثال مسار شبكة الحديد الممتد على مستوى الأرض إلى الأفق يبتعـــد لنقطـــة



الشكل 3-11

تلاشي واحدة. شكل (3-11) هذا ما تراه عين الناظر ولكن يـــترع دمـــاغ الإنســـان ليصحح هذا المنظر ويفهم هذه الخطوط بأنها متوازية أكثر من أنها تلتقي.

ولكي نفهم المنظور بشكل صحيح يجب أن نتعلم كيف نرى العالم حولنـــا ليـــس كما يظهر من خلال صور متحركة فقط بل كما يظهر من خلال لقطات تؤخذ بواسطة الكاميرا. ويتعلم المصممون كيف يجدوا الخطوط المتجهة ونقاط التلاشي فعندما يرسمـــون مشهد يحتفظون بهذه القوانين في مخيلتهم بينما يرسمون.



الشكل 3-12

للمنظور تأثير على حالة المشهد والقدرة على إدراكه وعلى حركة الصـــور التي فيه، فالمنظور الذي فيه صور مسطحة، تظهر متوازية وبعيدة والمنظور الآخر كما في الشكل 3-12 في الأسفل يظهر المشهد بحركة ومغلق ونوعاً مـــا غـــير مستقر. ومع أن كلا المشهدين ينظر إليهما على طول خـــط النظـــر (خـــلال عدسات مختلفة الحجوم وخلال مسافات مختلفة) ولكن كل مشهد يعطي انطباع مختلف.

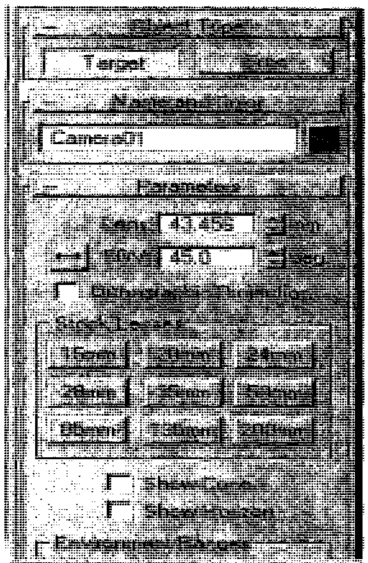
٣ــ٢ــ١ قدرة تمثيل الكاميرا في Max :

إن إمكانيات رسم المنظور بشكل ممتاز الموجودة ضمن بيئة Max تتمثل في الكاميرا ونافذة عرض المنظور ونافذة عرض الضوء.

يربط Max قوانين استخدام هذا المنظور بأشكال تصويرية. وأحد هذه الأشـــكال هو 35mm الذي يعبر عن طول محرق العدسة (lens) أو يعبر عن أبعاد الفيلم. ويمكـــن عن طريق Max تصوير مشاهد مستحيل تصويرها بواسطة كاميرا عادية فيكون التأثـــير الإنساني هو نفسه.

١. أنواع عدسات الكاميرا 35mm :

تؤثر حجم عدسة الكاميرا 35mm على العرض لأنها طريقة Max في وصف زاوية عرض الكاميرا (Fov) ضمن نافذة عرض الكاميرا. شكل (3-13) ولاحظ بأن العلاقة معرفة طالما أنت تشير لنفس نوع الكاميرا فمثلاً أنواع أفلام أخرى 4X5 أو 70mm، لها مجالات مختلفة للربط بين قياس العدسة وزاوية عرض الكاميرا (Fov). إن قياس عدسة Max الافتراضية هو 43,64مم التي تعطي زاوية عرض كاميرا مساوي لعين الناظر (45°) تقريباً.



الشكل 13.3
يبين العدسات
في MAX

٢. تغيير قياس العدسة :

إذا كان قياس العدسة يصغر يؤدي لتكبير زاوية عرض الكاميرا الذي يؤدي لتصغير العرض المنظوري المثال التالي يوضح ذلك.

١. حمل الملف toyblock. Max.

٢. اضغط على H لإظهار مربع حوار الانتقاء نختار Camera ol ⇐ Select.

٣. ننقر على لوحة Modify لعرض معطيات الكاميرا، يكون طول المحـــرق 20mm للعدسة.

٤. انقر على 15mm فتبدو نافذة عرض الكاميرا قد صغرت بينما الكاميرا نفســها لم تتحرك وتلاحظ من نافذة عرض Top بأن زاوية عرض الكاميرا Fov قد كــبرت ومنظور المكعب في نافذة عرض الكاميرا قد أصبح أكثر حركة.

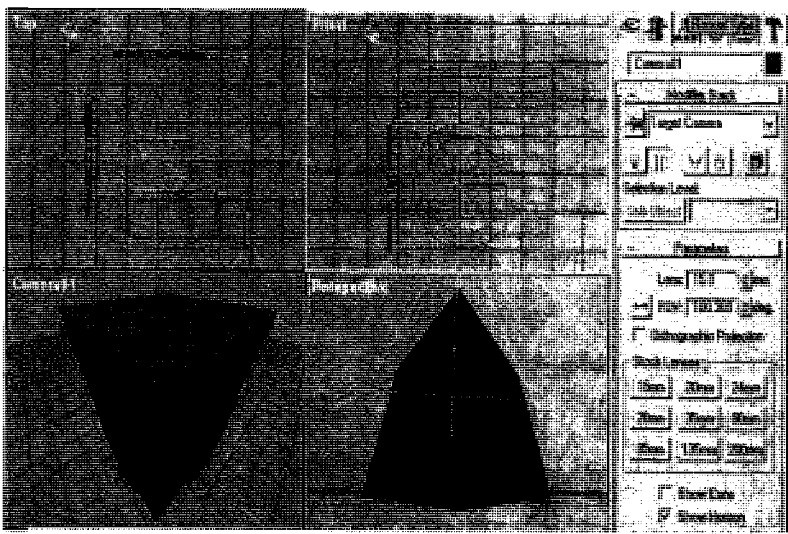
٥. انقر على 28mm فالكاميرا لم تتحرك ولكن Fov يتناقص وعرض الكاميرا يكــبر ويقل عندها حالة الحركة في المنظور.

٦. اضغط على 20mm للعودة إلى زاوية العرض الأصلية وحفز نافذة عرض الكاميرا.

٧. انقر على Perspective في شريط متحكمات نوافذ العرض ( ) ثم اسحب مؤشر الماوس أعلى وأسفل فهذا ينجز ويرينا عملية تأجج وحركة المشــهد أو يقللها.

٣ـ عدسات ذات زوايا عريضة :

إن قياس العدسات أقل من 50mm أو (أقل من (48,24) تأخذ حقلا أو زاويــة



الشكل 14.3

عرض للكاميرا أكثر من عين الإنسان لذلك تعتبر عدسات عريضة والمناظير المعروضة من خلالها تعتبر مبالغ فيها.

انتقاء عدسة أقل من 35 و28مم (زاوية عريضة) يسبب تشوه منظوري متزايد، الأمر الذي يخلق تأثيرات درامية أو مضطربة وذلك اعتماداً على كيفية إنشاء وتركيب المشهد.

إن عدسات صغيرة جداً (اصغر من 10-15مم) تدعى غالباً عدسة عين السمكة لأن المنظر سيبدو كروياً والأشكال الهندسية المشاهدة من خلال هذه العدسة تبدو منحنية كما لو أنك تنظر من جانب لآخر.

إن اصغر عدسة في Max(9,8 mm) تعطي زاوية كاميرا (Fov) 178 درجة التي لديها تأثير الرؤيا للخلف لذلك تكون هذه العدسة مجهزة لتأثيرات خاصة جداً.

موضوع هام جداً عند استعمال العدسات التي تعطي حركة متأججة في المشهد، فكلما أعطيت الكائن حركة متأججة كلما ظهر كبيراً. ومثال ذلك عندما ينظر شخص موجود جانب مبنى طويل إلى أعلى المبنى فعندها تتلاقى خطوط المبنى العمودية في الأعلى فكلما نظرت للأعلى تشوه المبنى أكثر. شكل (3-14) يظهر ذلك.

٤ــ عدسات

العدسات أكثر من 50mm تسمى العدسات المجهرية فتستطيع أن تكبر المشهد أكثر من العين المجردة. ومثل سلوك التلسكوب يمكن تخيلها من عدسات تصوير المصورين الرياضيين، وتأثيرها يتجه باتجاه جعل المشهد أكثر تسطيحاً. وحركة المشهد وتأججه تقل وظهور الكائنات يقل.

إن العدسة 85mm تسمى عدسة الصورة لأن المشهد عندها يكون مسطحاً كفاية، فإذا استعملت زاوية عرض (أقل من 50مم) لصورة مثلاً سيؤدي ذلك لتشويها. لا يجب استعمال القيم العالية للعدسة مثل 100mm، فمثل هذه العدسة تعتبر تلسكوب كبير، مثل هذه العدسات تلغي المنظور وتجعل المشهد يظهر بشكل مستوي كمسقط أو واجهة.

٣ـ٢ـ٢ فهم تقارب الخطوط المتعامدة في المناظير :

يفضل معظم المصممين استخدام منظور النقطتين لإدراكه من قبل المشاهد وسهولة فهمه واستخدامه، بخلاف منظور الثلاث نقاط الذي قد يتساءل المشاهد عـن صحـة المشهد والذي نحتاج هنا إلى عدسة ذات زاوية كاميرا عريضة لرؤية مـا يكفـي مـن المشهد.

إن الخطوط العمودية قرب الحواف تبدأ بالميلان بطريقة تجعل المشاهد غير مرتـاح، فالكل يعرف أن الجدران تكون عمودية ومستقيمة من الأسفل والأعلى، وهـذا كلـه يظهر عندما تكون الكاميرا ليست بنفس مستوى الهدف أي خط النظر لن يكون موازيـاً

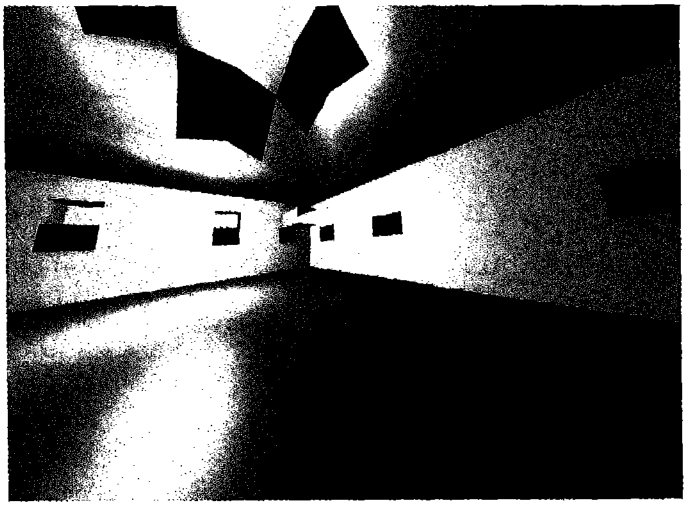


الشكل 15.3

لمستوى الأرض فيصبح عندها منظور الثلاث نقاط، وتتضخم هذه التشوهات عندمـا تزيد زاوية عرض الكاميرا (Fov) وشكل (3-15) يظهر ذلك.

٣ـ٢ـ٣ تصحيح المنظور :

يمكن تجنب تأثير التشوهات في المنظور بجعل الكاميرا موازية للأرض فيمكـن أن يقود ذلك لمتعة أقل يجبرك على قضم جزء من المشهد أو تحريك الكاميرا وهذا أفضل من ظهور تشوهات وارتفاعات غير معقولة انظر شكل (3-16).



٣ـ٢ـ٤ إنشاء المشهد :

هو عملية تركيب الكائنات في المشهد وعلاقتها بمحيطها والطريقة التي يعرضون بها وهي عملية مهمة. أما عملية تمييز تأثير الإنشاء هي عملية إحساس وعملية بديهية تتطور خطوة خطوة وتعتمد على بعض الخطوط العريضة:

أ. مركز الاهتمام: فالمشاهد يجب أن تنظم حول نقطة أو مركز هام وليس شرط أن يكون المركز الجغرافي للصورة ولكن يمكن أن يكون مركز الموضوع.

ب. التماثل: ليس من الضروري تماثل المشهد بشكل تام حول محور معين فتلك المشاهد تبدو ساكنة وليس فيها حركة ورسمية لحد كبير. وعند تمركز خط الأفق يظهر المشهد كأنه مفصول ويصعب عندها إنشاء مركز اهتمام.

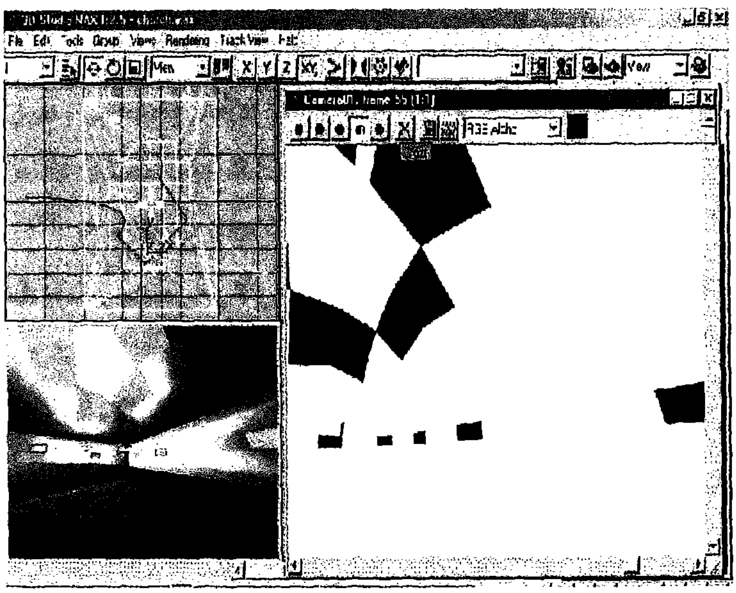
ج. التوازن: التوازن ضروري للقطع المركبة للمشهد مثل الألوان ــ القتامة أو التعقيدات المرئية ــ حجوم الكائنات.

د. جعل الكائنات متشابهة ومترابطة ضمن هيئة معينة لأنه بدون ذلك تظهر كأنها عائمة وليست ثابتة ضمن المشهد لأن تشابكها ضمن هيئة معينة يعطيها مقدار كبير من العمق.

هـ. إصدارات الأشكال غير الهندسية: إن الإصدارات الإنشائية ليست محدودة بكائن هندسي فمثلاً: درجة النعومة والخشونة المعطاة للكائن والظل المشكل له والانعكاس من الكائنات الأخرى واستخدام الخلفية كصورة هي كلها عناصر إنشائية يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار.

١- Figure ground

يلجأ بعض المصممون أحياناً لتخفيض الظل كطريقة لتطوير وتثبيت مشهدهم. إن هذه التقنية تجعل الكائنات داخل المشهد سوداء مقابل خلفية بيضاء وهي لديها تأثير إظهار المشهد بشكل قوي، لكن الحواف الداخلية للمشهد والأشكال التي تكتنف الكائنات لا تظهر بشكل جيد، هذه التقنية نسميها (Figure ground). وشكل (3-17) يري كيف أن زر (Display Alpha Channel) الموجود ضمن (Renderer)



الشكل 17.3

يُظْهِر ما سبق بالنقر عليه.

٢- رسومات تمهيدية مصغرة :

المصممون يستخدمون رسومات تمهيدية صغيرة وغير مفصلة وسريعة لتطوير وصقل عملهم وليس مهم أن تكون دقيقة والمهم أن تكون كبيرة لحد تستطيع فيه استخدامها في الإنشاء. وأن هذه الرسومات التمهيدية تعطيك مرجعاً لما قد حاولت به وإلى أين أنت ذاهب.

٣- استنساخ الكاميرا :

عند سحب الكاميرا مع الضغط على Shift يؤدي ذلك لنسخ الكاميرا فهذه ميزة جيدة لتحليل المشهد من زوايا مختلفة. لذلك أبقي نافذة عرض الكاميرا محفزة للمقارنة مع النسخة الجديدة، فبعد أن تصل إلى مشهد مرضي فقد تحفظ بعض الأفكار للكاميرات، خصوصاً إذا كانت أساسية في عملية الرسوم المتحركة (animation)، أما بقية الكاميرات فتستطيع أن تمحيها.

الفصل الرابع

وضع خطة للمشروع

إن هذا البحث يغطي المواضيع المتعلقة بالتخطيط لمشروع ما وتجنب تضييع الوقت.

٤ـ١ اتخاذ قرار النمذجة

نبدأ بأعمال التصميم و النمذجة بتخيل الكائنات لتي نريد أن ننشئها ضمن المشهد ونسأل:

- هل تحتاج الكائنات لأن تكون بأبعاد دقيقة ومحسوبة أو فقط كي تبدو جيدة؟
- هل مطلوب أن يكون الكائن ذو تفاصيل كبيرة أو أن يكون عام.
- ما أهمية التصوير السريع للمشهد (Render).
- كم من التصاميم نستطيع عملها بوضع واصفات المواد (Maps).
- فعند الإجابة عن هذه الأسئلة يكون لدينا فكرة عن مستوى الدقة في التصميم، التفاصيل والتعقيدات التي نحتاجها في تصميمنا.

٤ـ١ـ١ الدقة والضوابط

كم من الدقة يجب أن يكون هذا النموذج، فبخلاف أنظمة CAD الأخرى التي تتطلب نظام ودقة شديدة فإن Max يكون أكثر مرونة في هذا الاتجاه. قاعدة جيدة تقول «إذا كانت تبدو جيدة فهي جيدة» وهذا لا يعني أنه يمكنك أن تنفي استعمال الأبعاد أو تجاهل الدقة وبالنتيجة ما يعنيه بأن نكون مدركين بأن Max هو أداة عرض.

إن مستوى الدقة المطلوبة لعرض كائنات في مشهد هي أقل من مستوى الدقة المطلوبة لتصنيع هؤلاء الكائنات.

إن معظم الوقت للوصول لدقة مناسبة هو بالوثوق بحواسنا وإن ما يجعل النموذج يظهر بشكل جيد يتطلب استعمال بعض الأبعاد الدقيقة.

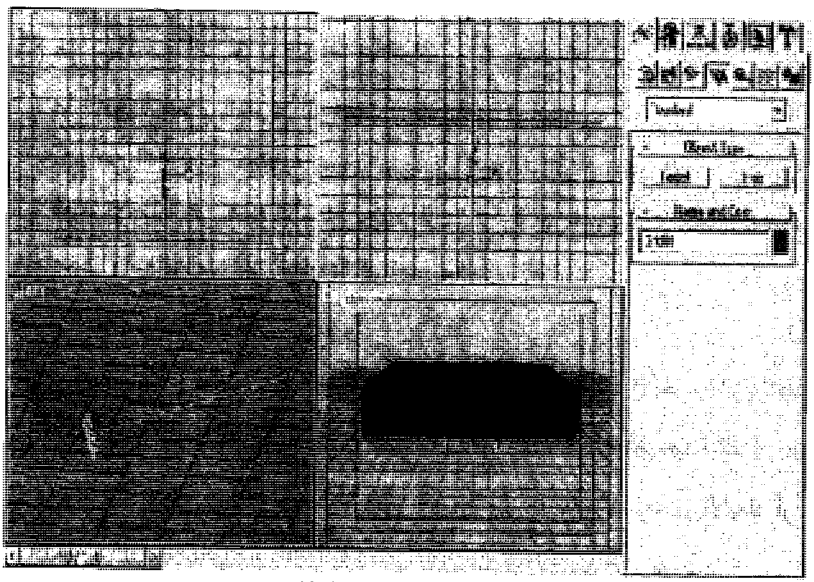
إن نظام الرؤيا البشري ليس جيداً عند تمييز الأبعاد الدقيقة، الأطوال، الفراغ وإن ما يميز هذا النظام (البشري) هو المقارنة بين الأجزاء واكتشاف الروابط، وإذا كنت مرتاحاً

لوضع أجزاء الكائنات والروابط التي تبنيها في مشهدك فإن مشاهدو هذا المشهد سوف يكونون مرتاحون أيضاً.

في بعض الأحيان يجب أن يعطى بعض الانتباه لدقة الأبعاد وأمثلة جيدة هي تطبيق رسوم متحركة على مشاهد علمية، تقديمات forensic، بعض الأنواع الخاصة من العروض المعمارية أو الهندسية.

يجب أن ندرك بأنه حتى المشاريع التي تتطلب دقة فائقة فإنه يوجد ضوابط (Threshold) لضبط أي ضياع في الدقة، إن الضوابط الأساسية التي نحتاجها هي اثنتين: ١ـــ ضوابط إخراج بصورة. ٢ـــ الضوابط المتعلقة بالأرقام.

١ - ضوابط إخراج الصورة



الشكل 4-1

إحدى الطرق لتقييم الضوابط المتعلقة بالدقة هي بفحص وسائلنا الخاصة بإخراج الصور المنوي استعمالها. تحديد عرض الرؤيا والارتفاع للمشهد وتقسيم هذه القيم على عرض وارتفاع الصورة (بوحدة بكسل).

النتيجة هي نموذج أبعاد معطى بـــ (البكسل).

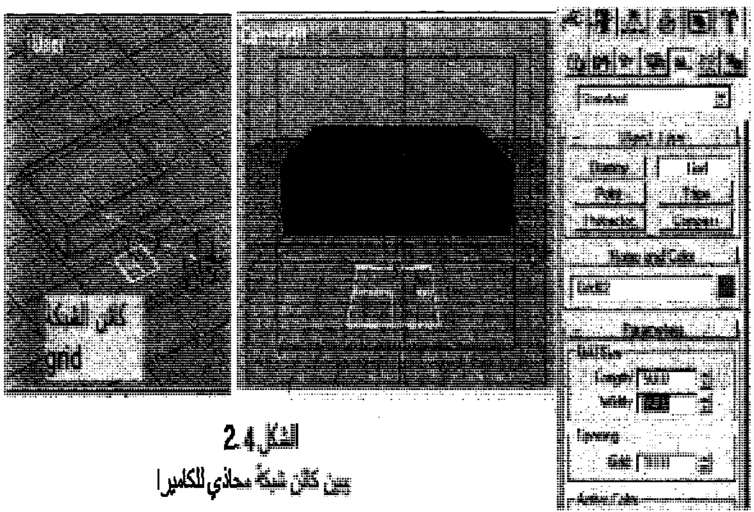
لقد أضعت جهوداً بتصميم نموذج أقل من المطلوب من حيث الأبعاد. المثال التالي يقيس الضوابط الدقيقة لعملية إخراج الصورة ضمن المشهد.

تخيل أنك تريد عرض مبنى مكاتب قليل الارتفاع، تريد عرضه ضمن الشاشة بدقة 800 × 600 بكسل وتريد أن تعرف كم من الدقة يتطلبها النموذج.

هذا المثال يستخدم نوعين من الكائنات المساعدة (Grid) الشبكة وقائس الأطوال (tape) والمثال أيضاً يقيس حجم (View safe frame) وهو الإطار الذي يكون داخله المشهد مرئياً.

الخطوة الأولى هي بإنشاء نموذج جالس بسيط وإعداد مشهد كاميرا بدائي للمشهد.

شكل (1-4) يري مشهد Precise.max وهو يحوي على نموذج بناء مكاتب بعرض 180 وعمق 130 وطول 34. ادرس عرض الكاميرا في الجزء الأسفل اليميني للشاشة ولاحظ



الشكل 2.4
يبين كائن شبكة محاذي للكاميرا

المستطيلات المركزية التي تحيط بالمشهد هذه المستطيلات هي View safe frame (إطار العرض الآمن).

المستطيل الخارجي يشير إلى الحجم الحقيقي الأخير للصورة المعروضة ولتقرر بشكل مناسب الضوابط الدقيقة للمشهد تحتاج لتعرف عرض وارتفاع safe frame في مشهد الكاميرا وتستطيع معرفة هذه المقاسات عن طريق إنشاء شبكة محاذية للكاميرا ثم تنشئ قائس الأطوال على الشبكة Grid.

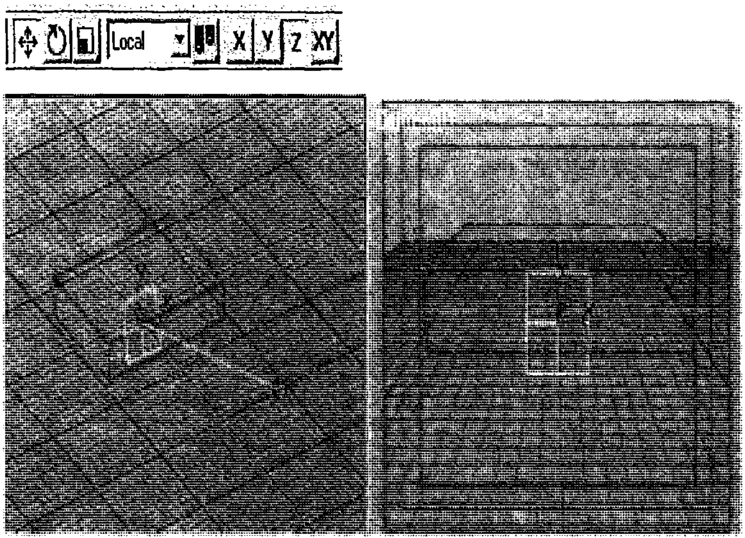
١ . انقر على create Panel — Helpers — Grid.

٢ . اسحب مؤشر الماوس في أي مشهد لإنشاء شبكة.

٣ . نختار View — Grid — Activate grid object لجعل الشبكة التي أنشأناها هي الشبكة الفعّالة (بدل الشبكة الأساسية).

٤ . نختار View — Grid — Align to the Grid. كي نحاذي الشبكة مع مشهد الكاميرا.

شكل (4-2) يري نتائج تطبيق الخطوات الأربعة السابقة.



الشكل 4-3

بعد اختيار أمر Align فإن الشبكة تنسحب وتدور لذلك فهي تتوضع محاذية للكاميرا وتتمركز على موقع الكاميرا.

نحتاج الآن لأن تسحب الشبكة على طول خط الكاميرا وذلك حتى تتمركز على الكائن في المشهد. تفعل ذلك بسحب الشبكة على طول محور Z المحلي (local).

٥ . انقر على (move) وقم بإعداد نظام الإحداثيات على الإحداثيات المحلية (local) والتقيد بــ محور Z.

٦ . اسحب الشبكة لتتمركز عند المبنى كما في الشكل (4-3)، وتستطيع أن تسحب الشبكة في أي مشهد مناسب. وأخيراً أنت جاهز لإنشاء قائس الأطوال الذي يقيس ارتفاع وعرض (Safe frame) في منظور الكاميرا.

٧ . انقر في مشهد الكاميرا لجعل هذا المشهد محفزاً.

٨ . انقر على Create panel — Helpers — Tape.

٩ . أنشئ Tape واحد يقيس عرض (safe frame) وثاني يقيس الارتفاع كما في الشكل (4-4).

١٠ . من لوح modify — نختار كل Tape على حدا وننظر لطوله في حقل الطول (Length).

١١ . نقسم العرض والارتفاع المقاس على العرض والطول المعرف على render.

والنتيجة تكون العرض 284/800 = 0.36

الارتفاع 213/600 = 0.63

ومعنى ٠,٣٦ أو ٤ً بأنه كل (1 بكسل) في الصور، تغطي حوالي ٤ً من المشهد وإذا افترضت أن الكائن مركز على بكسل فإنه يستطيع أن يتحرك حوالي ٢ً لكل جهة ويبقى بنفس البكسل.

نقول في هذه الحالة أن هذا النموذج. ومنظور الكاميرا لها ضابط دقة إخراج الصورة ± ٢ً.

عندما تريد استخدام هذه المعلومات من أمثال السابق تستطيع أن تقرر بأنه من اجل زاوية رؤية الكاميرا المعطاة ودقة الإخراج للصورة فإن تصميم تفاصيل أقل من ٢ً هو إضاعة للوقت وأيضاً يجب أن تأخذ بعين الاعتبار فيما إذا كان تصميم تفاصيل أقل من ٤ً هل نحن بحاجة إليها في مشهدنا.

ملاحظـــة: (في المثال السابق الرقم 0.36 يكون متساوياً للارتفاع والعرض فقط عندما تكون النسبة الباعية (aspect ratio) للجهاز 1.

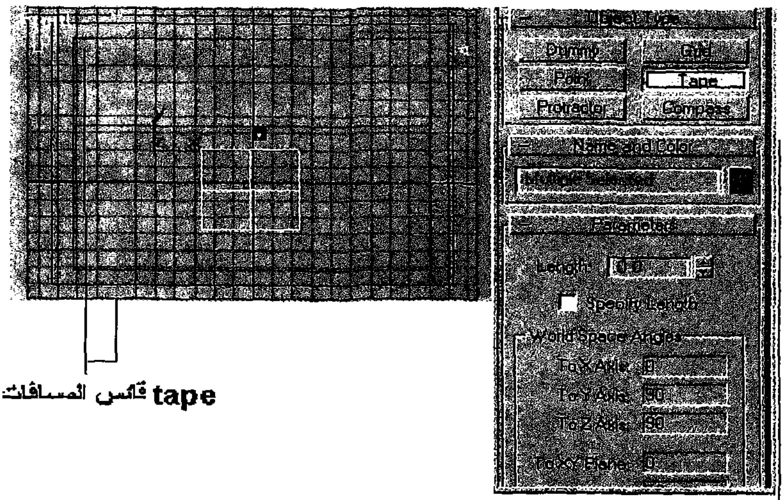
أما عندما تكون النسبة الباعية 1,25 «هذه تكون ناتجة عن تعريف دقة الفيديو 486 × 512» فإن النتيجة تكون قيمتين واحدة أفقية والأخرى عمودية وهنا يجب أن نقرر أي العمليتين نأخذ آخذين بعين الاعتبار التفاصيل الحرجة في مشهدنا).

نستطيع أن نوظف تقنية مشابهة في مكان غير مطلوب فيه دقة بشكل كامل.

اصنع بعض التقييمات للحجم البدائي للمشهد وقسم هذا الحجم على دقة الإخــراج. هــذه الحسابات تعطي تقييم للقيام بضبط مناسب ودقيق لكثير من المشاريع.

ملاحظة: إن المثال السابق يستخدم تقنية جعل مشهد الكاميرا محاذيا لــ كائن الشبكة Grid وذلك لإنشاء كائنات في المخطط المنظوري للصورة.

تستطيع أن تستخدم نفس هذه التقنية حيثما أردت أن تتعقب كائنات أو لإنشاء كائنات محاذية للمشهد المنظوري.



الشكل4-:4

٢- الضوابط المتعلقة بالأرقام في Max

يستخدم Max أرقام الفواصل العائمة الدقيقة الفردية ليخزن القيم الرقمية. هذا الوضع يزيد إنجاز Max عند التعامل مع التصاميم الكبيرة جداً أو الصغيرة جداً. إن الفواصل العائمة يمكن أن تمثل أرقام كبيرة أو صغيرة بشكل لا يصدق ولكنها تكون محدودة لحد سبع أرقام وهي تعطي قدرة لــ Max بتعقب الأرقام لحدود سبع أرقام ولكن بعد ذلك الحد يتكون عندنا كسر دوار.

كيف يمكن أن تتأثر بالكسر الدوار؟ ذلك يعتمد على الشكل الذي نصمم، أسلوب التصميم وعدد الحسابات المطلوبة لتمثيل هذا الكائن.

الأمثلة التالية تعطي أين يمكن أن يحدث الكسر الدوار:

إذا ما أعددنا نظام الوحدة لدينا على ١".

أ	الدقة الحدود ١"	لمجال حتى 60,8	ميل
ب	الدقة الحدود ١/٨"	لمجال حتى 7,8	ميل
ج	الدقة الحدود ١سم	لمجال حتى 6,12	كم
د	الدقة الحدود ١مم	لمجال حتى 765	م

لاحظ أنه يمكنك العمل مع الوحدات المترية حتى ولو أعد النظام على ١".

ولأنه بتلك الطريقة يتم حساب الفواصل العائمة فمن الصعب توقع مكان حدوث الفواصل العائمة لأي تصميم معطى، القائمة التالية تتضمن خطوط عريضة لتجنب الكسر الدوار:

أ . صمم التفاصيل بشكل يتناسب مع حجم المشهد فمثلاً عندما تصمم مشهداً داخلياً لمدينة دمشق فلا حاجة لأن تصمم مثلاً مسكة باب بيتك.

ب . ابقي تصميمك بنظام الإحداثيات العالمي فعندما تستورد تصميم من أنظمة CAD مع دقة عالية جداً ليس من الغريب وجود الملايين من الوحدات يتوضع فيها الكائن بعيد عن الإحداثيات العالمية ولذلك اسحب هذه الكائنات للمركز العالمي، وأيضاً بالنسبة لنظام CAD قبل التصدير أو في MAX حالاً بعد الاستيراد.

ج . غير مقياس الوحدة للأنظمة في مربع حوار إعدادات Preference فقط عند الضرورة القصوى مثلاً عندما تخطط لتصميم كائن صغير جداً مستخدماً مقياس صغير جداً ودقيق يجب أن تأخذ بعين الاعتبار تغيير نظام الوحدات لـــ ميليمترات.

وإذا كنت تخطط لتصميم كائنات كبيرة جداً مثلاً مقياس فضائي يجب أن تأخذ بعـــين الاعتبار إعداد نظام الواجدات على أميال أو كيلو مترات.

٤ــ١ــ٢ تفاصيل النمذجة :

إن عمـــل التفاصيل المناســبة متعلقـــة بالدقـــة ففي المثـــال السابق كل 1 بكسل = ٤" أي تفاصيل أصغر من ٤" سوف تفقد وجودها في العرض الأخير (Final Rendering. يجب أن تأخذ بعين الاعتبار ما هو مناسب لرؤية تفاصيله في المشهد فبعض المواقع توجد في مكان تكون فيه التفاصيل كبيرة لكي تظهر ومع ذلك يجب أن تتركها خارج المشهد، لماذا؟ لأن بعض التفاصيل غير مناسبة للرسالة التي تحاول أن تنقلها مثلاً خذ البناء المكتبي الموصوف سابقاً فأنت أنشأت البناء ووضعته في الموقع والآن تنوي إضافة بعض الناس

وبعض السيارات مثلاً: أنت حسبت الضوابط الحدية لدقة السيارات وأدركت بأن التفاصيل كمسكات الأبواب سوف تكون مرئية، الصحيح: لا تنمذج ولا تصمم هذه المسكات لأن التفاصيل للسيارات يقلل من الموضوع الأساسي لعملية العرض وهو البناء. يمكنك أن تأخذ بعين الاعتبار توظيف تقنية فنان في تصميمك لأنه غالباً يمثل الفنان التفاصيل على شكل ظلال أو أشكال ثنائية البعد وفي هذه الحالة فإن المشاهد يملأ اللوحة بالتفاصيل بشكل لا واعي أو باللاوعي.

قد تكون مندهش لحجم التفاصيل القليلة التي تحتاجها.

مكان آخر يجب إهمال التفاصيل فيه عندما تنشئ Animation، عند عرض قاعة محكمة فإن التفاصيل والواقعية المطلقة غالباً ما تغيم على المصدر الأساسي وإن العروض التي تكون واقعية كثيراً يمكن أن تعطي فكرة مغايرة عن المطلوب وترفض تماماً.

يجب أن تعمل جنباً إلى جنب مع زبونك لتقرر المستوى المناسب من التفاصيل لأي مشروع وفي معظم الحالات يجب أن تستخدم كمية دنيا من التفاصيل المهمة لتحصل على الموضوع المطلوب أو النقطة المطلوبة.

٤ـ١ـ٣ التعقيد في التصميم :

يشير ذلك إلى عدد الوجوه المستخدمة لبناء تصميم معين وإن قاعدة جيدة تقول بأنه يجب استخدام أقل عدد ممكن من الوجوه وذلك لكي نصل إلى المستوى المطلوب من الواقعية لأنه عند التصوير (Render) فإن سرعة العرض تقل مع ازدياد الوجوه في المشهد. يمكن أن نلخص عدة تقنيات مختلفة لتخفيض تعقيدات التصميم باتباع الاستراتيجيات التالية:

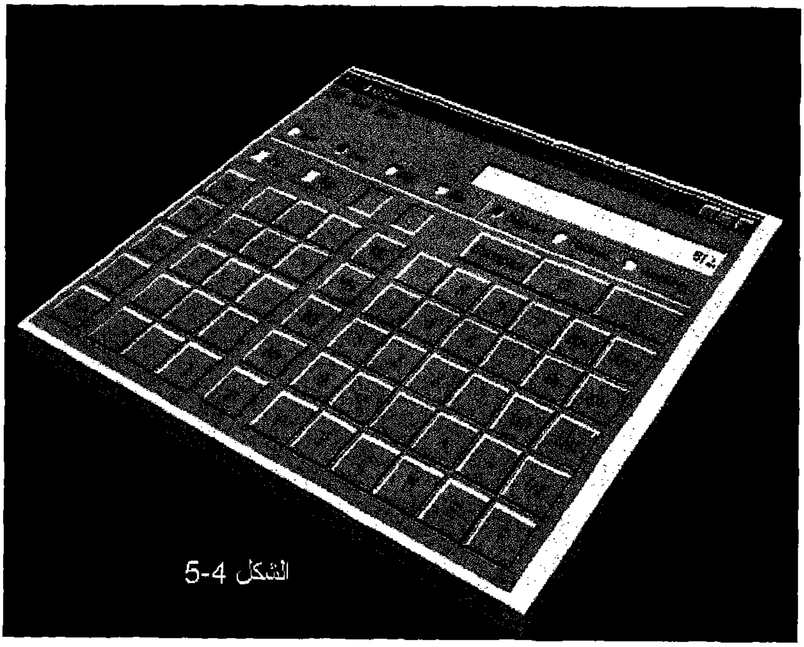
أ . تحكم بإنشاء السطوح من خلال المعطيات المختلفة للكائن مثل:

١ . عدد الأضلاع (Segments) والجوانب (Sides) بالنسبة للكائنات الأولية.

٢ . المسار (Path) والمقطع العرضي (Shape) للكائنات المجسدة Loft.

٣ . Tessellation: التي تزيد عدد الوجوه بالنسبة لبعض المعدلات.

هذه الإعدادات تتحكم بعدد الوجوه المستخدمة لتشكيل كائن والعديد من هذه الكائنات يمكن أن يطبق عليه رسوم متحركة (Animation) لإضافة أو تخفيض التعقيدات كما هو مطلوب وذلك تابع لمسار الرسوم المتحركة.



الشكل 4-5

ب . استخدم المعدلات التي تعطي الوضع الأمثل للكائن (Optimize) لتخفيض التعقيد للكائن لأن المعدل Optimize يستخدم عدد من المعطيات التي تحلل الكائن وتخفض عدد السطوح والذرى.

وإن معطيات (Optimize) يمكن أن نعمل عليها رسوم متحركة (Animation) وذلك لتغيير حجم الوضع الأمثلي على طول الوقت.

ج . استخدم واصفات المواد map بدلاً من بعض الأشكال الهندسية الحقيقية فتستطيع أن تضع عدة تفاصيل للكائن ذلك بتطبيق واصفات أو صور بشكل أقدر من تصميم التفاصيل بالأوجه.

إن شكل (4-5) يري مثالاً على هذه التقنية لاستخدام التصميم لآلة حاسبة لذلك فإن القاعدة تقول لا تصميم باستخدام أشكال هندسية ما دمت قادراً على التصميم باستخدام واصفات المواد maps.

٤ـ١ـ٤ إعداد الواحدات :

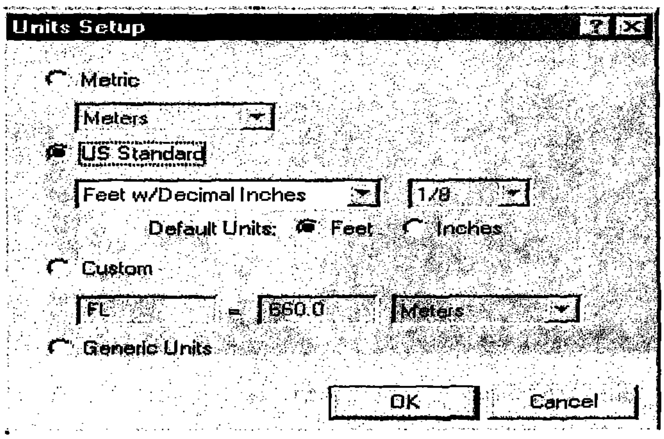
هناك مكانان تستطيع أن تتحكم من خلالهما بواحدات Max هما:

أ . مربع حوار إعداد الواحدات Units setup.

ب . مقياس واحدات النظام System unit scale الموجود في مربع حوار Preference.

إن الطريقة المبدئية لتحديد واحدات العمل هي من خلال مربع حوار Units Setup الذي يمكننا من أن نحدد كيف تقيس الواحدات وكيف تعرض.

إن مقياس واحدات النظام الموجود في Preference يعد القيمة الداخلية لما تمثله الواحدات العامة وهذا لا يجب أن يستعمل إلا نادراً.



الشكل 4-6

1 ـــ إعداد وحدة القياس :

Views Units setup لتحديد كيف نريد أن نقيس وأن نعرض المسافات في المشهد فكما في الشكل (6-4) لدينا أربع خيارات:

- الخيارين الأولين هما متري ونموذجي أميركي Us Standard (قدم وأنش). هذين الخيارين يقدمان خيارات فرعية داخلهما مثلاً داخل Us Standard نجد قدم عشري (للهندسة المدنية) وقدم مع انش كسري (للهندسة المعمارية).
- الخيار متري يقيس بـــ ملم، سم، م، كم.

- نستخدم الخيار الثالث مخصص Custom لننشئ وحدة قياس جديدة والقيد الوحيد هو أننا يجب أن نكون قادرين على وصف وحدة القياس باستخدام واحدات يفهمها Max، اكتب اسم الوحدة ثم اتبعها بمقدار ما تساويه من واحدة معروفة لدى Max. مثال على ذلك: افترض أننا نريد أن نصمم كائن صغير جداً فنستطيع أن نعمل بواحدة قياس تسمى mil التي تساوي 0.001 inch أي = (mil) 1 0.001 فنحفز custom ثم نكتب في الخانة الأولى mil ثم في الخانة الثانية 0.001 ثم نكتب inch.
- الخيار الأخير هو الواحدات العامة (Generic units):

عندما يكون هذا ا لخيار فإن Max لا يعين أي معنى خاص للواحدة وحجم الكائن محكوم بالإعدادات الموجودة في واحدات النظام system unit scale.

إن العمل بـــ الواحدات العامة ليس فكرة جيدة لأنه في كل مرة تنشئ كائن يكون لديك في ذهنك واحدة معينة للقياس فمثلاً أن نقول «طاولتي طولها من 30-60 إنش» أفضل من أن نقول «طاولتي طولها من 30-60 وحدة طول».

إن العمل بمقياس (Generic) يزيد من صعوبة المشاركة مع ملفات أخرى من Max لأنه من الصعب معرفة قيمة وحدة القياس المفترضة. لذلك حدد دائماً وحدة القياس التي تريد استخدامها.

٢ــ *إعداد مقياس واحدة النظام :*

بداية ليس من المحبذ تغيير هذا الإعداد بشكل مستمر وإنما تغيره عند الضرورة فقط ويمكن الدخول إليه عن طريق Preference.

يخزن Max أبعاده بطريقة الواحدات العامة التي ليس لها معنى ويكون دور مقياس واحدة النظام كقاعدة قياس عندما يعرض Max قياساته في مختلف الأماكن ولذلك فتغيير معنى مقياس واحدة النظام يغير معنى كل القياسات في المشهد.

يتم تخزين مقياس واحدة النظام في الملف 3DS Max.ini وليس في ملفات غير مرئية من Max وكل القياسات في الملفات تخزن بطريقة الواحدات العامة وهذه الواحدات تتكرر بواسطة مقياس واحدات النظام الحالي عندما نفتح أو نقحم ملف مشهد.

مثلاً: أنشئ مكعب (10 Inch) باستخدام مقياس لوحدات النظام الافتراضي الذي هو ١ً لذلك فعندما تخزن المشهد فإن طول ضلع المكعب كان 10 واحدات ثم غيرنا مقياس واحدات النظام إلى 1 foot لذلك تكون النتيجة الآن بأن طول ضلع الملعب هو 10 feet وحجم المكعب لا يتغير ويبقى 10 واحدات طول. إنما فقط معنى الواحدة قد تغير.

من الصعب إقحام أو المشاركة بين ملفات Max مختلفة واحدات القياس لذلك يجب أن تحاول ألا تغير مقياس واحدة النظام وأن تتركه على وضعه الافتراضي ١ً وفقط غيره بعد الأخذ بعين الاعتبار بشكل حذر نتائج وآثار هذا التغيير على مشاريعك وإمكانية استعمال هذا الملف في المستقبل.

والسبب الوحيد الذي يدعك تغير هذا الإعداد هو لتجنب مشاكل الكسر الدوار عند تصميم مشاهد صغيرة جداً أو كبيرة جداً لأن تأثير الكسر الدوار يتعدى موضوع الدقة ليمتد إلى موضوع حركة الكائنات وموضوع التصغير والتكبير.

فمثلاً: لنفترض أننا نصمم الأرض مستخدمين المقياس الافتراضي لواحدة النظام الذي هو (١ً)، محيط الأرض هو 24,900 ميل = 1,5 بليون إنش.

إن إعداد نظام الواحدات على ميل يساعدنا بالتعامل مع الأرقام ولكن ماكس ما زال يعمل بالإنشات.

إن كسراً دواراً يحدث عند 40 قدم وسوف نجد عدة مشاكل من خلال التعامل مع الأرقام الكبيرة فالمشكلة الأوضح هي أن المشهد الأعظمي محدود بعرض أقل من 4 مليون وحدة قياس ولن نتمكن من عرض بقية المشهد.

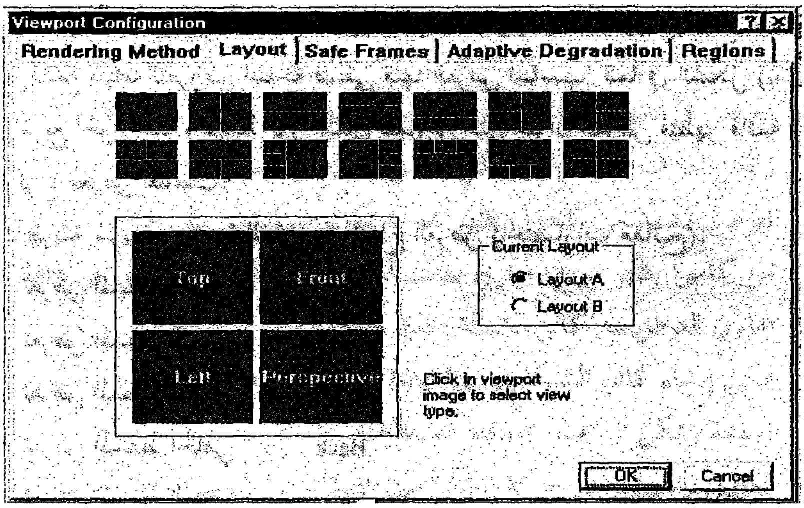
إذا غيرها مقياس وحدة النظام إلى 1 ميل فإن الأرقام تصبح أكثر طواعية.

محيط الأرض 24,900 وحدة قياس ويكون لدينا القدرة على عرض المشهد وتكون الدقة جيدة وكافية حتى تصل إلى 40 قدم.

٤-٢ الإعداد الخارجي للمشاهد

يزود Max بطريقة كافية وسريعة لإعداد هيكل المشهد. وإن أدوات العرض تبدأ من تحديد تصميم هيكل المشهد للتحكم بنوع العرض وجهته وذلك لتحديد مدى إمكانية الوصول للحل الأمثل للتصميم المنجز بيسما نعمل.

٤-٢-١ تنظيم العرض



الشكل4-7

هناك نوعان من تصاميم هيكل العرض التي يمكن التنقل بينهما (A,B) نجدها في View ثم View Port Configuration ثم Layout.

شكل (4-7) يري لوحة التصميم التي أ ـــ تتضمن 14 تصميم نموذجي للعرض. ب ـــ على الجهة اليمينية خياران: لتمكيننا من الاختيار بين التصميم A أو B.

نختار التصميم إما A ثم نحدد نموذج من الـــ 14 نموذج.

نختار التصميم B ثم نحدد نموذج من الـــ 14 نموذج.

يمكن التنقل بين التصميم A أو B بضغط الزر (مفتاح لوحة المفاتيح العمودي).

٤-٢-٢ توجيه العرض

يدعم Max 13 أداة توجيه يمكن تنظيمها من الناحية الوظيفية بأربع مجموعات:

١ . مساقط نموذجية للمشهد مثل مسقط أفقي Top، جبهي Front،...

٢ . عروض مخصصة للمستخدم مثل User> Perspective ,

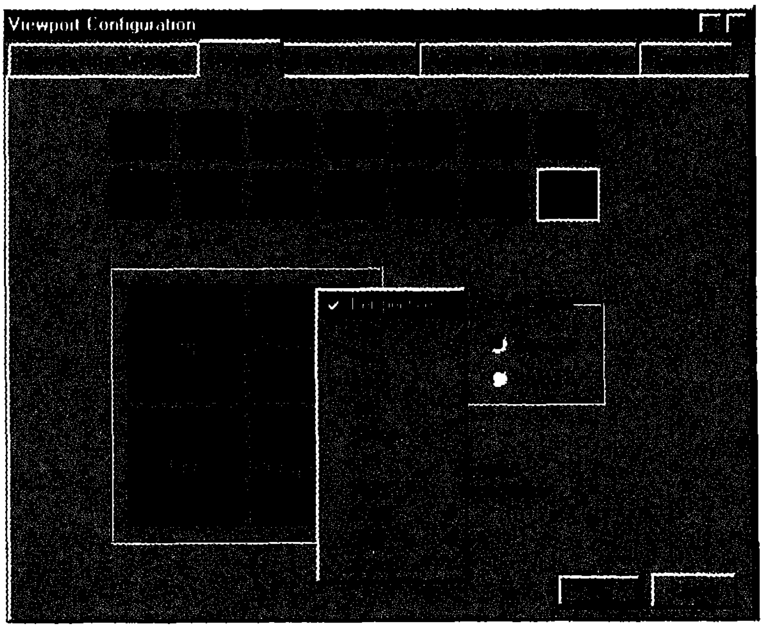
٣ . عرض تقدمه كائنات مثل الكاميرا والضوء والشبكة وshape.

٤ . Track لعرض أدوات Animation مثل Track View.

يمكن تحديد أنواع العرض من مربع حوار Viewport configure كما في الشكل (4-7) فنضغط على أحد المربعات الموجودة على ا لجزء اليساري في الأسفل من مربع الحوار فيفتح قائمة منبثقة للعروض المتاحة فننتقي منها العرض المناسب كما في الشكل (4-8). نغلق مربع الحوار هذا ونضغط بزر اليمين للماوس على عنوان العرض فتظهر قائمة ننتق منها نوع العرض المناسب.

هناك طريقة سريعة ومناسبة للتنقل بين أنواع العرض (اختصارات مفاتيح):

- T تعرض المسقط الأفقي Top
- B تعرض المسقط السفلي Bottom
- F تعرض المسقط الجبهي Front
- K تعرض المسقط الخلفي Back
- L تعرض المسقط اليساري Left
- R تعرض المسقط اليميني Right



الشكل 4-8

U - تعرض مسقط المستخدم User عند التغيير لهذا العرض فإن زاوية العرض لا تتغير ولكن الذي يتغير هو مستوى الإنشاء إلى مستوى الأرض.

P - تعرض المنظور Perspective عند التغيير لهذا العرض فإن زاوية مستوى العرض لا تتغير وكما في User الذي يتغير هو مستوي الإنشاء إلى مستوي الأرض. ولكن بخلاف User فإن الشكل المنظوري يغير في مظهر العرض.

C - تعرض المشهد من كاميرا وتظهر عندما نكون قد أنشأنا كاميرا. عندما ننشئ أكثر من كاميرا يظهر مربع حواري يطلب اسم الكاميرا التي نود العرض من خلالها.

G - تحاذي العرض مع كائن الشبكة المحدد حالياً.

يمكن إنشاء كائن الشبكة Grid Object ثم نضبط G فيصبح العرض محاذي للشبكة المحددة ويمكن أن نختار المساقط التابعة لهذه الشبكة.

D - لتعطيل المشهد: تمنع حركة الكائن التي نافذة عرضه ليست الفعالة فتعطيل المشهد يتجمد العرض حتى تلغي تعطيل هذه النافذة أو نعمل Redraw all من View. وهذا يفيد أنه عند تعطيل أو تجميد مثلاً ثلاث نوافذ وإبقاء الرابعة والعمل بها، يزيد من إنجاز عرض المشهد الفعّال لأن بقية النوافذ معطلة.

E - تعرض عارض المسارات Track view: الشكل الطبيعي لعارض المسارات يعرض ضمن نافذة عائمة من نوافذ Max وهذا خيار عرض آخر فقط.فلماذا تستخدم E كاختصار مفتاح؟ لأنه تقريباً كل الأحرف المستخدمة في track view قد استخدمت لاختصار شيء آخر.

ـــ ليس هناك اختصار لـــ Shape view.

نحدد الشكل Shape ← نضغط زر اليمين على عنوان نافذة العرض Views ← Shape ونستخدمها لمحاذاة المشهد مع الشكل الثنائي البعد Shape ثم بعد ذلك ندل على shape.

ملاحظة: معظم اختصارات المفاتيح يمكن تغييرها في Max باستخدام Preference ـــ Keyboard ـــ مربع حوار.

٤ـ٢ـ٣ الإبحار في فضاء Max. تغيير مظهر العرض

هناك طرق كثيرة للإبحار ضمن فضاء Max وقواعد استخدام أزرار الإبحار.

١ـــ تكبير وتصغير العرض (Zoom)

تكون هذه الأزرار الموجودة في Viewoprt control متاحة لجميع نوافذ العرض ماعدا الكاميرا والضوء Spot light.

طريقة استعمال هذه الأزرار هي بالنقر على الزر Zoom ثم عملية سحب وإفلات. يمكن أن نزيد من تأثير التزويم بالضغط على الأزرار التالية:

Ctrl : بينما نسحب يسرع من عملية التزويم.

Ctrl : بينما نسحب Zoom All أو ننقر على Zoom extents تخرج نافذة العرض المنظورية من الأمر.

Ctrl : والنقر باليمين على Zoom أو Zoom all تكبر مرتين.

Alt : والنقر باليمين على Zoom أو Zoom all تصغر مرتين.

يمكن تطبيق اختصارات المفاتيح التالية كأوامر حتى إذا كنا ضمن أوامر أخرى مثلاً بينما نسحب كائن يمكن الضغط على أحد المفاتيح التالية للتكبير أو التصغير أو دوران نافذة العرض دون أن نقطع أمر الحركة مثلاً:

Alt+Ctrl+Z: تجعل الكائنات ضمن نوافذ العرض الفعّالة بحجم كافي لا زيادة ولا نقصان.

Shift+Ctrl+Z: تجعل الكائنات ضمن نوافذ العرض لحدود النافذة لا زيادة ولا نقصان.

Shift+(Num+): تكبر المشهد الفعّال مرتين.

Shift+(Num-): تصغر المشهد الفعّال مرتين.

]+ تكبر بحدود 1.414 مرة

[+ تصغر بحدود 0.707 مرة

Z :تجعل المشهد في وضع التزويم.

يمكن في بعض الأحيان أن تحتاج لعمل التزويم بشكل دقيق في هذه الحالة عليك استعمال مفاتيح سهم على لوحة المفاتيح.

مثلاً: لتزويم مشهد باستخدام مفاتيح الأسهم:

أ . ننقر على Zoom أو Zoom all.

ب . ننقر على نافذة العرض التي نريد أن نجري التزويم فيها.

ج . نضغط على السهم↑ للتكبير.

د . نضغط على السهم↓ للتصغير.

هـ. ننقر بزر اليمين لأنها عملية التزويم.

ملاحظات:

أ . الضغط على↑أو ↓يكبر أو يصغر المشهد بكميات قليلة.

ب. الضغط على Ctrl بينما نضغط ↑أو ↓يكبر أو يصغر بكميات كبيرة. وتأثير Ctrl تقريباً حوالي 100 ضعف تأثير بدون Ctrl.

ج . الضغط والتوقف على مفاتيح الأسهم يُزَوِّم بشكل مستمر.

٢ـ *تصفح العرض (Pan)*

يكون هذا الأمر متاحاً لكل نوافذ العرض ما عدا الكاميرا وspot light ويمكن استعمال اختصارات المفاتيح التالية:

الضغط على Ctrl بينما نسحب يسرع حركة التصفح.

Ctrl + P لانتقاء أمر التصفح، لا يمكن استخدام هذا الأمر خلال أوامر أخرى.

I تفَعِّل أمر التصفح ضمن النافذة فبالضغط على I تجعل مؤشر الماوس في مركز النافذة ثم نستعمل مفاتيح الأسهم. هذه التقنية تعطينا تحكم عالي بالتصفح.

إن لاستخدام مفاتيح الأسهم التأثيرات التالية:

- بالضغط على مفاتيح الأسهم يتم التصفح بمسافات صغيرة.
- بالضغط على Ctrl بينما نضغط على مفاتيح الأسهم يتم التصفح بمسافات كبيرة. ويكون التصفح مع استعمال Ctrl أكثر بمائة مرة بدون استعمال Ctrl.

مثال: لتصفح مشهد:

١ـ ننقر على Pan.

٢ـ ننقر على نافذة العرض حيثما نريد التصفح.

٣ـ نضغط على↑ أو↓للتصفح بشكل عمودي.

٤ـ نضغط على →أو ← للتصفح بشكل أفقي.

٥ـ ننقر بزر اليسار ونسحب لنكمل التصفح أو النقر بزر اليمين للخروج من الأمر.

٣ـــ تدوير العرض

إن زر التدوير متاح لكافة نوافذ العرض عدا الكاميرا Spot light ونستخدم هذا الزر لتدوير المشهد حول أحد المحاور الثلاثة ولها تأثير على المساقط بتحويلها من مساقط أفقية وجهته ... إلى User مستخدم وعادة نستخدم زر التدوير المنتقى Selected عندما نريد أن ندور أي مشهد لا منظوري لأن كل تدويرات المشاهد باستخدام Arc selected تتمركز عند الكائن المنتقى ويكون السلوك معروف مسبقاً. وإن التدوير يعمل بالأسلوب التالي:

- عملية سحب وإفلات المربع اليميني أو اليساري من الدائرة الخضراء تدور حول المحور Z.
- عملية سحب وإفلات المربع الأعلى أو الأسفل من الدائرة الخضراء تدور حول محور الشاشة الأفقي.
- عملية السحب خارج الدائرة الخضراء تدور حول المحور العمودي على الشاشة.
- اضغط ميزة Angle snap في شريط الحالة لتقييد الدوران حسب قيمة زاوية القفز (Angle snap) الموجودة في مربع حوار Grid and snap.
- يمكن استعمال مفاتيح الأسهم لتدوير المشهد:

بضغط → أو ← للتدوير درجة درجة حول المحور Z.

بضغط Shift بينما نضغط→ أو ← للتدوير درجة درجة حول المحور العمودي على الشاشة.

بضغط ↓ أو ↑ للتدوير درجة درجة حول محور الشاشة الأفقي.

بضغط Ctrl بينما نضغط مفاتيح الأسهم للتدوير ١٠ درجات.

من أجل تدوير المشهد باستخدام مفاتيح الأسهم اتبع التالي:

١ـــ انقر arc Rotate.

٢ـــ انقر ضمن نافذة العرض حيث تريد إجراء التدوير.

٣ـــ اضغط مفاتيح الأسهم لتدوير المشهد.

٤ـــ اضغط لتكمل الدوران أو بزر اليمين لإلغاء الأمر Rotate.

الفصل الخامس

العمل مع الملفات

٥ـ١ العمل مع الملفات:

إن النتيجة النهائية لإعداد مشروع تتعلق بالبحث، إدارة، تخزين الملفات التي تصنع مشروعاً ناجحاً وهذه النتائج مثل: حفظ الملفات، التشارك بالملفات، النسخ الاحتياطي للملفات، إدارة الملفات ستغطى في هذا البحث.

٥ـ١ ـ١ ربط عدة مشاهد من ملفات متعددة

إن التقنية الأولى للإدارة تتضمن تركيب المشهد وكل التصاميم التي فيه ،فإذا كان كائناً بسيطاً نستطيع تصميم المشهد كله في ملف واحد Max وهو المحبذ على الأغلب. ولكن إذا كان المشهد مؤلف من عدة كائنات فيكون تصميم الكائنات بشكل منفصل هو عمل أسهل.

لنفترض أنك قررت أن تصمم كل كائن بشكل مستقل أي في ملف مستقل فيجب عليك أن تقرر كيف تريد أن تجمع هذه الكائنات في عرض نهائي واحد.

١ ـ القواعد الأساسية للتعامل مع الملفات التي تحوي مشاهد:

- إن استعمال تقنية تصميم كل كائن بشكل منفصل ومستقل في كل ملف ثم تجميعهم في ملف واحد وترتيبهم كما هو لائق، تعمل في الحالات التالية:
- المشهد بسيط بشكل نسبي ومركب من كائنات معروفة جيداً وشائعة ،مثلاً أنت تعرف فنجان القهوة أو المصباح كيف ،تبدو لذلك من السهل أن تبدأ بإنشائهم في ملف جديد ومن البداية.
- لديك تصميم موجود في ملف مصمم مسبقاً، لنقل أن التصميم استعمل في مشروع سابق أو موجود في CD-ROM أو نطلبه من الطرف الثالث أو

البائع. فمثلاً إذا أردت تصميم شـبكي لآلة صنع القهوة مثـلاً يمكنـك رؤيـة هذا الموديل في اي قرص ليزري وذلك أفضل من تصميـم موديـل بنفسك، في هذه الحالة اصنع نسخة عن الملف وعد له كيفما شئت ثم أقحمه (merge) في مشهدك الرئيسي.

— إن التقنية الأخرى تتطلب منك إعداد المشهد الرئيسي أولاً.
أنت تمثل الكائنات في المشهد باستخدام الأشكال الهندسية الأوليـة أو الكائنـات البديلة (Stand-in).
الكائنات البديلة هي كائنات منسوخة من المشهد تخدم كدليل لعملية إنشاء تصميم ذو تفاصيل ثم إن التصاميم المفصلة أخيراً تحل محل الكائنات البديلـة في المشـهد الرئيسي.

هذا يقدم فوائد بأنه تستطيع الآن أن تقرر الشكل الأساسي، الحجم، الموضع لكل كائن قبل أن تبدأ بالتصميم.

الخطأ الشائع هو أن نصمم كائن بتفاصيل كثيرة فقط من أجل وضعه كخلفية أو الأسوأ أن نحجبه بإنشاء كائن أمامه.

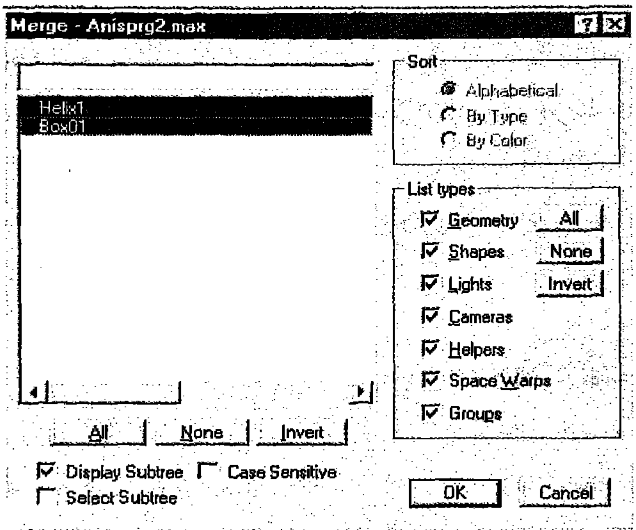
هذه النتيجة الثانية مفيدة على الغالب لأي نوع مشاهد معقدة وكبيرة. يمكن أحياناً أن نستعمل كلا التقنيتين فنبدأ بكائنات بديلة ضمن المشهد ثم بعد ذلك نصمم التفاصيل حيث المطلوب فقط فتكون النتائج جيدة والتصميم كافي.

٢ـ إقحام كائنات في مشهد (Merge)

بعد بناء عدة تصاميم في ملفات منفصلة تحتاج الآن لتقحم هذه الملفات في مشهد واحد وحتى إذا كنت تصمم مشهد ذو كائنات بديلة (Stand-in) فتحتاج لأن تحل الكائنات الحقيقية ذات التفاصيل محل الكائنات البديلة وسوف تنجز كـلا هاتين العمليتين باسـتخدام أمر merge الموجود في قائمة file (شكل 5-1).

عند النقر على File ـ Merge نختار الملف الذي نريد إقحامه، يظهر مربع حواري ثم نختار الكائنات التي نريدها من القائمة.

من الممكن أحياناً أن يكون لعدة كائنات من القائمة نفس الاسم من المشهد لذلك ليس هناك مشكلة فيما إذا كانت الكائنات التي تقحمها تستخدم نفس الأسماء للكائنات



الشكل 5- 1

الموجودة في المشهد.

إذا كنت تستخدم طريقة الكائنات البديلة لبناء مشهدك، ستحتاج لأن تمحي الكائنات البديلة بشكل أتوماتيكي عندما تقحم الكائنات المفصلة التي لها نفس الاسم. ولاستعمال هذا الأسلوب ننقر على المربع (Same name) الموجود في المربع الحواري (merge)، فتظهر في قائمة الانتقاء فقط الكائنات التي لها نفس الاسم في المشهد فنختار الكائنات التي نريد لتحل محل الكائنات البديلة ثم Ok.

إن أحد مساوئ هذه الطريقة هو أن الاسمين في القائمة وفي المشهد يجب أن يكونا متطابقين تماماً وإلا فلن تظهر أسماء الكائنات غير المربوطة. أنت بشكل متكرر تنشئ كائنات بديلة فردية والتي سوف يحل محلها الكائنات التفصيلية، فإن المربع (Same name) يقحم فقط الكائن الذي لديه نفس الاسم. وكل الكائنات الباقية تهمل. والطريقة الأفضل للالتفاف على هذا التقيد هو بتجنب استخدام (Same name) وحذف يدوي للكائن البديل وذلك بعد إقحام الكائن التفصيلي.

إن ترك الكائن البديل في المشهد دون حذفه له فوائد بأن نستعمله كمقياس وضابط للموقع بالنسبة للكائنات المقحمة.

٥ــ١ــ٢ التبادل مع برامج التصميم الأخرى

برغم من أن Max يعتبر من أقوى برامج التصميم قد تضطر أحياناً لأن تستعين ببرنامج آخر لتؤدي عمل معين ومن البرامج التصميمية الشائعة الأخرى هو أتوكاد وMechanical Desktop.

سنستعمل الأمر File Import للوصول للتصاميم الموجودة في التنسيقات الأخرى وهذه التنسيقات الأخرى هي:

3DS : تنسيق الرسوم المتحركة Animation الموجود في 3D Studio R4 لــ Dos.

SHP : التنسيق الخاص بثنائي البعد الموجود في 3DS R4 ــ Dos وهذا الملف يحوي خطوط ثنائية البعد تتحول إلى كائنات shape في مشهد .Max.

PRJ : ملــف المشروع من 3DS R4 لــ Dos. وهذا الملف يربط 2D,3D من 3DS R4، وفقــط الخطــوط Splines من 2D shaper، وmeshes و(animation) من 3D Editor، وkey framer يمكن استيرادها لــ Max.

كل الملفات الباقية من PRJ تهمل.

DWG : ملفات رسم 2D، 3D من أتوكاد.

DXF : التنسيق الخاص بتبادل التصاميم في autodesk، يكون هذا النوع مدعوم من أتوكاد وعدد من برامج CAD وبرامج تصميم ثلاثي الأبعاد.

AI : (Adobe illustrator) معظم البرامج الّتي تعتمد على الخطوط ثنائية البعد تدعم هذا النوع من الملفات أما الخط spline في ملف AI يتحول إلى Shape في Max.

١ ــاستيراد ملف *Import*

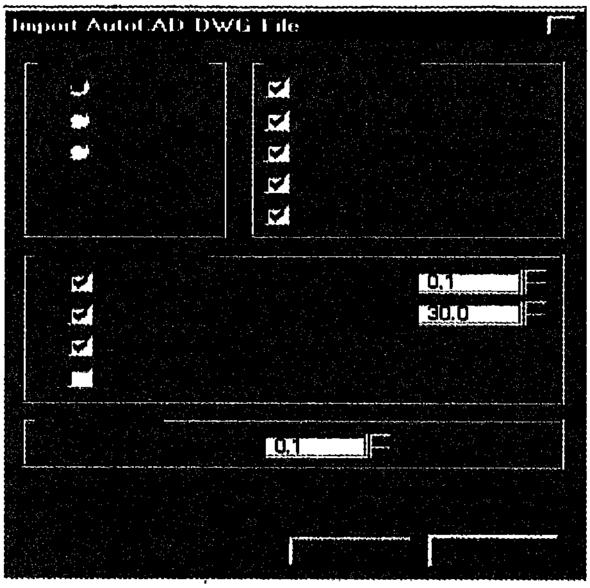
لتحويل ملف من نوعه الأم إلى تنسيق يقبله Max. ولأن معظم برامج CAD تدعم نوع DXF فنستطيع أن نستخدم الموجود ضمن ماكس والذي هو DXF لنحمل هذا النوع من الملفات في Max والطريقة هي:

أ . ضمن برنامج CAD نحول هذا الملف لتنسيق DXF.

ب . نخرج من برنامج Cad ونشغل Max.

ج . نختار File Import.

د . نختار الملف DXF.* الذي أنشأناه لتونا فيعرض Max مربع حواري للتحكم بعملية استيراد ملف DXF.



الشكل 5- 2

٢ ـــ *التحكم بعملية إحداثيات المشهد عند استيراد الملفات (إدارة إحداثيات الملفات)*

إن الموضوع المهم عند استخدام تصميمات خارجية لـــ Max هي بكيفية التحكم بالإحداثيات بين البرنامج التصميمي المستورد منه وملف مشهد Max. فإذا كان العمل في البرنامج الخارجي منتهياً فهذه ليست النتيجة النهائية فبكل بساطة تعامل مع الملف المنقول كملف رئيسي وابدأ ببناء المشهد، فإذا كان النموذج جزءاً من عملية التصميم

المستمرة فيجب عليك أن تتمهل لتتأكد بأن تصميم Max يبقى متزامناً مع التصميمات في البرامج الأخرى.

إن الحل الموضوع دائماً يحدث تغيرات بتصميم الملف الرئيسي للبرنامج المنمذج الخارجي. لذلك عند استخدام البرنامج المنمذج الخارجي. أولاً نعرف مكونات المشروع كاملة وننقلهم جميعاً بشكل مستقل كملفات DXF ثم تتحول هذه الملفات إلى ملفات Max وتعامل كنماذج منفصلة.

عندما يحدث التغيير على التصميم عليك تغيير أولاً ملف التصميم الرئيسي في المنمذج الخارجي. وعند انتهاء التغيير عليك نقل فقط الأجزاء التي تأثرت كملفات DXF وتحولهم ليحلوا محل نماذج Max المطابقة.

لذلك فإذا حولت نموذج داخلي كل مرة فإن تغييراً سيحدث وستستخدم كل الوقت لتغيير النماذج ولن يكون هناك وقت للرسوم المتحركة والتصوير.

إن عملية إدارة أجزاء النماذج تمكنك من تحويل فقط الأجزاء التي تغيرت وهكذا احفظ العمل الذي أتممته على بقية النموذج.

٥ــ١ــ٣ إدارة واصفات المواد ومواد الإكساءات

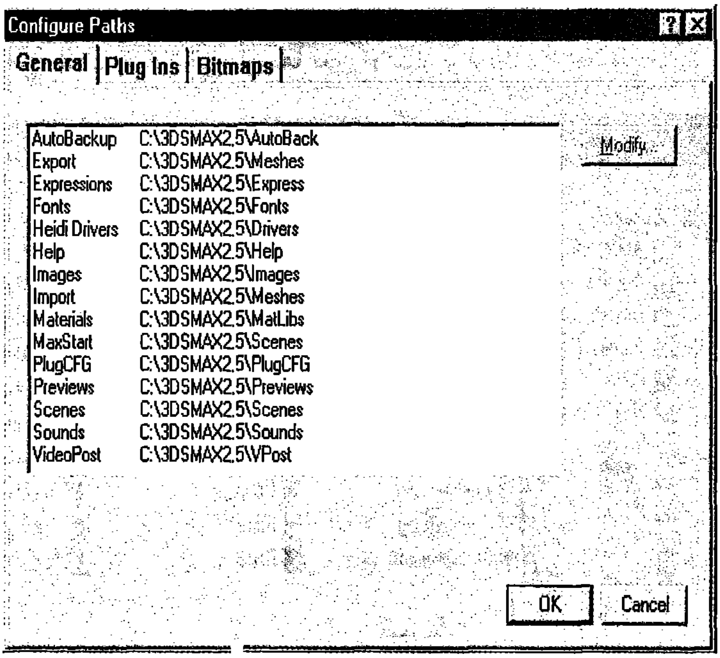
هناك موضوع تنظيمي آخر يجب الاهتمام به وهو أين تخزن الصور bitmaps ومواد الإكساءات materials التي طبقناها على سطح النموذج. إن مواد الإكساءات المعرفة تخزن في كل ملف مشهد Max وفي مكتبة الملفات التي تستخدم الامتداد Mat.

إن تعريفات مواد الإكساء تتضمن إعداد السمات التي تتحكم بالألوان، اللمعان، الشفافية،.. بالإضافة لمراجع ملفات صور معينة كـــ maps. فعندما يصور Max نموذج (render) فإنه يقرأ مرجع ملف الصورة ويبحث عن المجلد الخاص بها على القرص الصلب ليجد الصورة المطلوبة.

فإذا كانت الصورة غير موجودة فإن مربع تحذير يظهر وعليك في حينها أن تلغي التصوير (Render) أو أن تجري التصوير بدون تلك المادة.

يمكنك أن تحمل أية صورة من أي مجلد موجود على الهارد أو من أي سواقة موصولة مع حاسبك.

إن Max يخزن المسار الكامل لكل ملف صورة تتعامل معها، يمكن إضافة عدد من المجلدات (المتحولة) بإضافة مسار لملف الصورة من مربع حوار Configure path من قائمة



الشكل 3-5

File كما في الشكل (5-3). إن مرونة هذا الموضوع قد تكون مفيدة أحياناً وضارة أحياناً أخرى، ففي مشهد واحد لن تعاني ممانعة Max من الفشل في إيجاد ملف الصورة المطلوبة ومن جهة أخرى من الممكن الآن أن تنشئ فوضى من المجلدات من المكان الذي يأخذ مشهدك منه ملفات الصورة والفقرات التالية تصف تقنيات حول كيفية إثبات هذه الخيارات.

١ ـــ مكتبات عامة

أحد التقنيات هي بإنشاء مكتبة عامة يمكن الدخول إليها من خلال أي مشروع أو مشهد وهذه المكتبات يمكن أن تكون مؤلفة من:

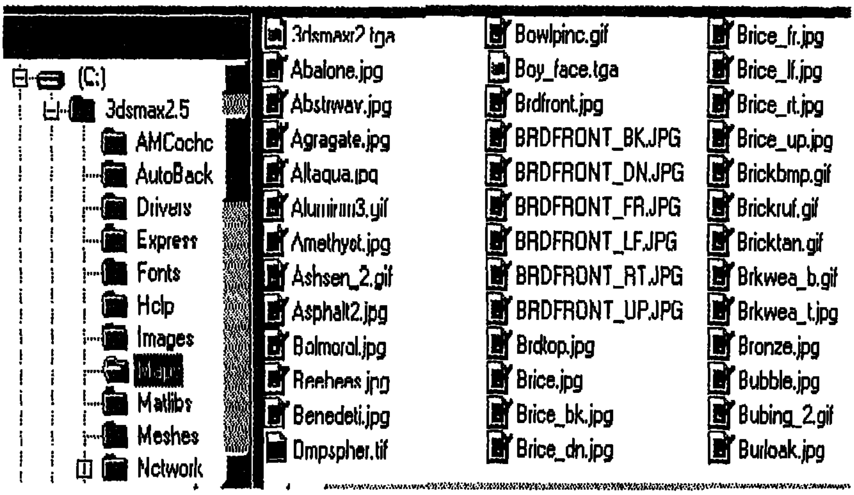
١ـــ مجلد لمكتبة مواد إكساء عامة حيث تخزن الملفات الرئيسية من نوع Mat.

٢ـــ سلسلة من مجلدات الصور الرئيسية من حيث تخزن كل الملفات الصور Bitmaps.

إن الموقع الافتراضي لـــ مكتبات MAT هو مجلد 3DS Max\maps الذي ينشئ بشكل أتوماتيكي حالما تحمل البرنامج Max على الحاسب.

أما الملفات MAT المنفصلة فيمكن أن تخزن في هذا المجلد أو مجلد آخر.

فمثلاً بعض ملفات المكتبة التي تأخذها بعين الاعتبار عند الإنشاء تتضمن ما يلي :



الشكل 4-5

Metals.mat : للمواد المعدنية metals.

Foliage.mat : للأعشاب والأوراق والعريش.

Blocks.mat : للآجر والبلوك والبلاط.

إن القاعدة الأساسية لتنظيم مجلدات الصور هي حسب المادة. هذه النتائج موجودة في مجلـــدات تدعى Back Grand , Skies, Marble, Wood.. فهكذا تنظيم يسهل عملية إيجاد الصور المتوافقة مع مواد معينة لأن Max يخزن مسار أي صورة وبشكل سهل يبحث عن عدة مجلدات فيمكنك أن تنظم صورك في مواضيع دقيقة، مثال جيد حول هذه القاعدة يمكن رؤيتها في الترتيب الخاص بمجلدات map والذي موجود في شكل (4-5).

٢ــ مكتبات المشروع

إن المكتبات العامة تكون عظيمة عندما تجمع المشروع مع بعضه ولكن ماذا بعد ذلك؟ إن من السيئ بأن نطلب مشروع قديم محمل على Max ونكتشف بعد ذلك عند وقت التصوير (Render) بأن ملف map المطلوب مفقود أو أنه تحور. هذه مشكلة يمكن مصادفتها عندما يكون واصفات مواد مخصصة قد أنشأت لمشروع خاص. إن الحل لهذه المشكلة هو بأن ننشئ مكتبات خاصة لكل مشروع وكل مشروع يجب أن يكون لديه مجلده الخاص الذي يحوي على ملفات الصور والمشاهد المرتبطة معه. يمكنك من البداية أن تنشئ ملف Mat خاص بذلك المشروع ثم تحفظه في مجلد المشروع فكما أن الإكساءات تنشئ وتطبق على النموذج فإنك تستطيع أن تحفظ تعريفاقم في ملف المشروع Mat.

عندما تنشئ ملف صورة على شكل واصفات مواد مخصصة لمشروع معين، خزنه في مجلد المشروع وليس في واحد من المجلدات العامة. وفيما بعد إذا ما شعرت بأن هذا الواصف المخصص قد يكون مفيداً لمشاريع أخرى، امسح ملف الصورة في ذلك المجلد المناسب وأيضاً بعد إعداد التعريفات النهائية لمواد الإكساء انسخ كل ملفات الصور المستخدمة من قبل هذه المواد من المجلدات العامة إلى مجلد المشروع. قد يبدو هذا ضياع لحجم الهارديسك ولكن هذه التقنية تؤكد بأن المجلد العام الذي يصور مواد الإكساء لن يمحى أو يغير ومع ذلك فإن وجود مجلدات على الهارد هو كتكلفة أرخص من تكلفة إعادة بناء ملفات map مفقودة.

٥ــ١ــ٤ إدارة عملية الإخراج

بعد عملية بناء المشهد أجر إعداد الكاميرا والأضواء وطبق مواد إكساء فتكون جاهزاً. ثم التصوير (Render) لصورة أو تطبيق رسوم متحركة animation. والسؤال ما هو تنسيق الملف المستخدم وأين سيوضع؟

إن مكاناً وحيداً لملفات الإخراج هو مجلد المشروع ومكان آخر بإنشاء مجلد فرعي للإخراج ضمن مجلد المشروع على سواقة متنقلة ومنفصلة أو على سواقة شبكة كبيرة. هناك موضوعان يقودان القرار إلى إنشاء مجلد فرعي منفصل للإخراجات:

١ـــ إن التصوير (Rendering) يجعل الصور والرسوم المتحركة (animate) ينشآن ملفات كبيرة متعددة وإن استعمال هذه الملفات إذا كانت منفصلة هو أسهل من أي شيء آخر.

٢ـــ تريد أن تتجنب وضع الصور المعروضة في نفس المجلد الذي يحوي صور الواصفات وملفات المشهد، إلا إذا كانت قواعد تسمية الملفات عندك موضوعة بشكل منظم. وإلا فستجد صعوبة في التفريق بين التصوير (Renderings) وواصفات المواد وذلك بالنظر لاسم الملف فقط.

١ـــ أنواع الملفات المعدة للإخراج

إن Max مرن جداً فيما يتعلق باختيار أنواع ملفات الإخراج من أجل التصوير (Render) والرسوم المتحركة Animation.

إن اختيار نوع الملف المعد للاستخدام متعلق بما يعمله مع Max وهو معتمد على ماذا تخطط لأن تفعله بالملف خارج Max وأنواع الملفات المعتمدة في Max:

TARGA : 16.7 مليون لون (24 bit) وهو تنسيق يدعم قناة ألفا 8 bit منفصلة، وهذا التنسيق مدعوم من برامج معالجة الصور ذات القدرة الجيدة، وهو تنسيق مفضل لإخراج الفيديو تيب.

إن التنسيق Targa هو اختيار جيد للملفات التي تخدم الألوان 24bit وهو نموذجي للإخراجات الخاصة بالفيديو.

TIFF : تنسيق 16.7 مليون لون معتمداً على النماذج العالمية، معظم برامج معالجة الصور تدعم هذا النوع من الملفات محولة إياها إلى نوع Targa. فلأن TIFF يكون لديه متغيرات مختلفة كثيرة فإن بعض المشاكل تكون موجودة بين البرامج التي تدعمه، وعلى كل حال فإن Tiff هو تنسيق صورة مبدئي في الطباعة والصناعة والنشر وهو شائع في نوع ماكينتوش. فإذا كنت تخطط لإرسال الصور لخدمات طباعية، برنامج تصميم صفحة، أو مستخدم ماكينتوش فخذ بعين الاعتبار تنسيق Tiff.

Max يستطيع أن ينشئ ملفات Tiff تدعم ألوان 24bit أو 8bit.

BMP : هذا التنسيق هو ملف الصورة النموذجي لـــ ويندوز. وإن هذا التنسيق يدعم عدة ألوان كعمق من 1 bit إلى ألوان حقيقية 24bit.

JPEG : يزود بألوان حقيقية مع إمكانية ضغط نوعي متغير لهذه الصورة، ونوعية الصورة تنخفض كلما ازداد المستوى الانضغاطي للصورة، ولحسن الحظ فإن Jpeg يسمح بالتحقق من فقدان الصورة لجودتها وذلك عندما تكون مضغوطة بشكل كبير.

ويكون هذا التنسيق مدعوم من برامج معالجة الصور، وقد وجدت هذه الملفات مع تزايد التردد على شبكة إنترنيت.

GIF : تنسيق يدعم 256 لون (8bit) مطور لـــ CompuServe. تقليدياً أصبح هذا التنسيق شائعاً جداً لخدمات على خط إنترنت. سابقاً كانت ملفات GIF عبارة عن تنسيقات حرة مفتوحة أما الآن فالبرامج التي تنشئ ملفات تتطلب ترخيصاً ولهذا السبب فمن المحتمل أن تسقط ملفات GIF من الاستخدام الشائع، الدعم لاستخدام ملفات GIF قد أسقط من MAX.

PNG : تنسيق يحل محل ملفات GIF وهي تدعم تعدد الألوان مثل BMP وألوان باهتة مثل Tiff وقناة ألفا مثل TGA و الانضغاط مثل GIF. هذا تنسيق جديد ولكن لديه وقت كي يصبح شائع فيجب عليك أن تظل على اتصال مع تطورات هذا التنسيق.

EPS : تنسيق طباعة وقد يكون لغة برمجة وهو اختصار لـــ Encapsulate post script أي الطباعة النافرة وهو شائع جداً في الصناعة الطباعية والشرح مع صور. إن ماكس لا يستطيع قراءة ملفات EPS وفقط يستطيع كتابة صور EPS.

AVI : تنسيق خاص لـــ (Animation) وهو داعم بشكل واسع للملتي ميديا وتطبيقات الويندوز والملفات السينمائية. يدعم ألوان 8bit وأصوات متداخلة وضغط ملفات متغيرة مثل JPEG لذلك فهذا التنسيق شائع لتقديم الملتي ميديا والرسوم المتحركة من قبل إنترنيت. إن ماكس تخلق مثل هكذا ملفات عند إنشاء Animation.

RLA : طور هذا التنسيق من قبل SGI ووسع من قبل مجموعة Yost Max ومعد لتخزين القنالات 8bit المتعددة المسماة G-buffer الذي تنشئه Max.

وتدعم احتواء الكائن بصور إلزامية خاصة في المعالجة، يمكن استخدام هذه القنالات في مؤثرات خاصة في معالجة الفيديو بوست، يمكن أن نضع قنال أو أكثر للكائن لحد ثمانية أقنية وهي:

RGB : تظهر قنال أحمر ــ أزرق ــ أخضر.

Alpha: تظهر قنال ألفا.

Z buffer depth: تظهر تدرجات من الأبيض للأسود.

Material effects: قناة تستخدم بواسطة مادة إكساء معينة على الكائن.

Object ID: تعرض تعريف لـــ (G buffer) المخصصة للكائن وذلك بواسطة خواص الكائن (Properties).

UV coordinate: يعرض أين يجب أن تكون الصورة Map.

Non Clamped colors: تعرض أماكن الإضاءة الزائدة والتصحيح الذي قام به Max.

Flic : طوِّر هذا التنسيق من قبل أتوديسك وهو خاص بالرسوم المتحركة وبرامجها ويتضمن الامتدادات التالية CEL, FLC, FLI وهو تنسيق تحريكي يعتمد 256 لون ويعتمد أيضاً عملية الانضغاط. بينما تعتمد ملفات FLIC من قبل كثير من الناس فهي ما تزال شائعة للملتي ميديا وتطوير الألعاب.

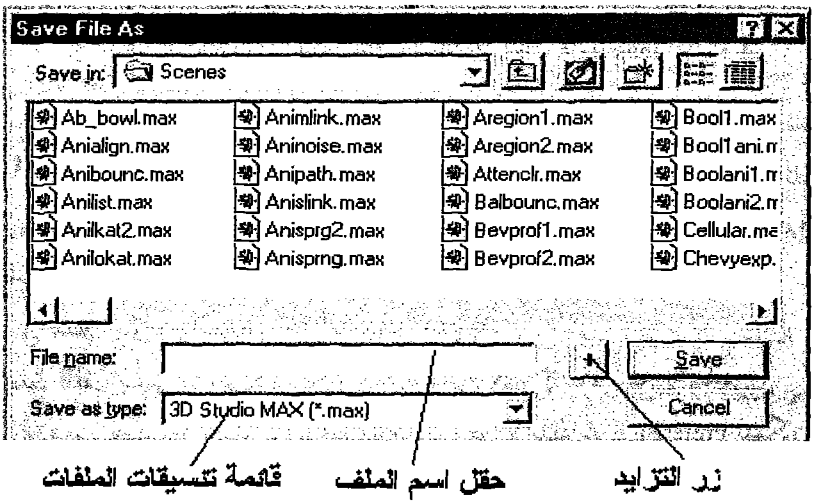
٢ــ تحويل الملفات

ماذا لو أن الملف الذي تحتاجه ليس موجوداً ضمن قائمة الملفات السابقة إن ماكس يقولب الملفات الصور التي يعتمدها خلال plugins خارجي بأن نبرمج باستخدام لغة C++، ومن الممكن مع مرور الوقت أن تعتمد تنسيقات ملفات أخرى لـــ Max.

تستطيع استخدام البرامج العديدة المتاحة في السوق التي تخدم تحويل الملفات، فكثير من برامج معالجة الصور المتقدمة تستطيع أن تقرأ وتكتب تنسيقات ملفات مختلفة وكثيرة.

٥ـ٢ منع وقوع الكارثة (منع ضياع العمل)

من المهم جداً حفظ العمل الذي نقوم به قبل فقدان هذا العمل لأي سبب كان، ولدى



الشكل 5-5

Max القدرة غير المحدودة لحماية عملك من الضياع ومن هذه القواعد:

٥ـ٢ـ١ حفظ الملفات (Save):

كما في بقية البرامج يجب حفظ الملفات ولكن بشكل فريد فإن لـــ Max أوامر متنوعة للحفظ متضمناً خيار (+) كما في الشكل (5-5) للحفظ المتتالي لعدد من الملفات أي عندما نضغط على (+) فإن ماكس يلحق رقمين لاسم الملف في حقل اسم الملف.

وهذه طريقة سريعة لإنشاء عدد من الملفات المتلاحقة لاستخدامها كمراحل لعملنا وذلك من File يمكن استخدام أوامر الحفظ التالية:

- Save: تحفظ المشهد بدون ظهور مربع حوار أو محث.
- Save As: تحفظ المشهد باسم جديد ويتضمن مربع الحوار هذا زر (+) لحفظ عدد من الملفات بشكل متلاحق.
- Save selected تحفظ عدد من الكائنات المنتقاة لملف وهذا المربع الحوار يتضمن أيضاً زر (+) يمكن استخدام هذا الأمر لفصل مشهد كبير لسلاسل صغيرة من الملفات.

Export: تحفظ الملف بتنسيق ملف مختلف ومن هذه التنسيقات:

VRML — DWG — DXF — (Dos) 3Ds

Archive: يحفظ الملف ويضغطه ويخبر طبعاً ما إذا كنا نريد تضمين ملفات الصور map المستخدمة من قبل الإكساءات materials المحددة في المشهد.

٥ــ٢ــ٢ النسخ الاحتياطي Back up

هناك طريقتين أتوماتيكيتين لإنشاء نسخ احتياطي في Max:

أ . حالما نحفظ الملف ننشئ نسخ احتياطي.

ب . نعمل نسخ احتياطي للملفات بفترات زمنية منتظمة.

عندما نحفظ الملف بنفس الاسم كملف موجود يستطيع Max إنشاء نسخ احتياطي للملف. تحقق من خيار Back up من لوحة File من مربع الإعدادات Preference لتمكين النسخ الاحتياطي.

إن ملف النسخ الاحتياطي هو نسخة عن الملف الأصلي مستخدماً اسم Max back.bak. إذا ضغطت زر (+) في خيار save في مربع حوار Preference فإن Max سينشئ ملفات نسخ احتياطي متلاحقة تدل على تاريخ العمل وبعدم ضغط هذا الزر فإن ماكس يحفظ ملف واحد كنسخ احتياطي وفي المرة التالية يكتب فوقه.

يقع ملف Max back.bak في مجلد 3D8Max\scenes. إذا ضغطت على زر خيار Auto back up Enable في مربع حوار Preference فإن ماكس يحفظ احتياطياً الملف بفترات زمنية منتظمة وتدعى الملفات Autobak1.mx لحدود Autobak9.mx وتوضع في مجلد 3dsmax\scene.

عند وصول الملفات المحفوظة لحدود 9 فإن ماكس يبدأ من جديد بـــ autobak1.mx. إن المسافة بين الفترات الزمنية للحفظ تذهب لحدود 0.01 دقيقة لذلك إذا كنت قلقاً لفقدان أي عمل يمكنك أن تجعل الحفظ كل 0.6 ثانية.

من الواضح بأن النسخ الاحتياطي ليس طريقة مناسبة للتخزين طويل الأمد وليس موضوع لذلك الغرض لأن الغرض من النسخ الاحتياطي لتزويدك بطريق هروب إذا ما بشكل مفاجئ حفظت ملف باسم موجود مسبقاً فإذا أدركت هذا الخطأ حالاً تستطيع

Alt+tab لمستكشف الويندوز NT أو مدير الملفات وتعيد تسمية الملف المنسوخ احتياطياً باسم مناسب لـ Max.

٥ـ٢ـ٣ التراجع عن الخطأ (Undo)

إن التطور الهام في تاريخ الكمبيوتر هو التراجع عن تنفيذ أمر ولكن معظم مستخدمي البرمجيات اعتادوا أن يتكلوا على استخدام التراجع عن الأمر بدلاً من الحفظ المنتظم لعملهم، فإذا وقعت في هذا الفخ فكن حذراً فالاتكال على أمر التراجع يمكن أن يكون خطأ فادحاً.

Max مزود بطرق متعددة لاستخدام Undo:

أمر التراجع أو التكرار : تغيرات العرض.

أمر التراجع أو التكرار : تغيرات المشهد.

أوامر Hold, fetch : للملفات المؤقتة.

١ ـ استخدام Undo, Redo

إن ماكس يدعم 5 اتجاهات للتراجع أو التكرار، واحدة للمشهد وواحدة لكل نافذة عرض وطبعاً يمكن استخدام التراجع للهروب من المشاكل ونأخذ هذه الأوراق من Edit Undo أو من شريط الأدوات أو Ctr+ Z.

عادة ما تتضمن قائمة التراجع أسماء الأعمال التي يمكن التراجع عنها.

يمكن تغيير عدد الأوامر التي يمكن التراجع عنه من Preference لوحة General Undo levels value.

إن الأعمال الواضحة التي لا يمكن التراجع عنها حذف لمعدل وcollapsing لذلك عليك التفكير ملياً قبل تنفيذ هذه الأوامر.

يمكن استخدام التراجع من قائمة View للتراجع عن تغيرات ناتجة عن التصفح (Pan) أو التزويم (Zoom) وتكون حدودها لحد 20 مرحلة.

لاحظ أن التغييرات على الأضواء والكاميرا الموضوعة ضمن نافذة عرض هي تغييرات مشهد، لذلك استخدم Edit Undo للتراجع عن التغييرات للكاميرا والضوء.

٢ ـ استخدام الحفظ المؤقت والاستعادة المؤقتة (Hold ,Fetch)

Hold لحفظ حالة المشهد الحالي في ملف مؤقت ثم نجري عدد من الأوامر أو التعديلات.

Fetch للعودة لحالة المشهد الأصلية

هذه الطريقة مناسبة للتراجع عن أوامر متتالية أفضل من Undo عدة مرات، لذلك استعمل Hold طالما أنك تستعمل تقنية معقدة ثم إذا لم تنجح هذه التقنية تستطيع استخدام Fetch للعودة سريعاً لنقطة البداية.

أيضاً إذا حصل توقف مفاجئ للجهاز مانعاً إياك من التواجد ضمن Max فتستطيع أن تستعيد محتويات الملف المؤقت لأن الملف المؤقت يدعى Maxhold.mx وموجود في مجلد 3dsmax\scenes فتستطيع مباشرة أن تحمل هذا الملف ضمن Max أو تعيد تسميته كملف مشهد عادي.

٥-٢-٤ الأرشفة و النسخ الاحتياطي للملفات :

في حال تعطل القرص الصلب وكان مستحقاً عليك أن تنهي مشروعك الذي يعتمد على نسخاً احتياطية لملفات معينة فإذا أردت أن تسيء لنفسك كمصمم محترف فأول أن تقول للزبون بأن العرض ليس جاهزاً لأنك قد فقدت ملفاتك وقد يكون الحال بأن يصيب المكتب حريق معين فتذهب الحواسب والحل لذلك أن نعمل أرشفة بعيدة عن المكتب.

١ ـــ أمر الأرشفة (archive)

يتضمن Max قائمة مناسبة لربط الملفات مع مراجعها من صور وغيرها بأرشيف واحد مضغوط يستخدم Max برنامج Pkzip لإنشاء الأرشيف لذلك حدد موضع برنامج Pkzip التسجيلي باستخدام Preference لوحة File.

Archive يحفظ مشهد وحيد مع كل ما يتعلق به من صور ولسوء الحظ فإن الكثير من المشاريع تستخدم عدة مشاهد، ملفات، برامج خارجية، فيديو بوست. فهذه كلها تهمل وأيضاً أي Plugins مستخدمة من قبل المشهد تهمل من الأرشفة.

٢ ـــ الأرشفة اليدوية

إذا كنت تريد أرشفة كل الملفات المتنوعة المرتبطة مع المشروع سيكون ذلك يدوياً فاستخدم لذلك برنامجك الأرشيفي المفضل لضغط الملفات في مجلد مشروعنا لملف وحيد فإذا أنشأت صورة منفصلة أو مجلد فرعي للإخراج ضمن مجلد المشروع تأكد من أخبار برنامج الأرشفة بأن يحفظ المجلد الفرعي. هذا يمكنك من استعادة ملفات المشروع لنفس مكانه الأصلي.

إذا كنت تأرشف مشروعاً متكاملاً لمدة تخزين طويلة فلن تكون فكرة سيئة لأن تأرشف ملف Max مع Plug-ins للمشروع كله.

أمر الاستبدال (Replace)

يساعد على استبدال مجسم لكائن أو أكثر في المشهد بإقحام هذه الكائنات بالأسماء نفسها. لذلك استخدم هذا الأمر عندما تريد أن تعمل مع مجسم أقل تعقيداً لتقوم بإعداد مشهدك ورسمك المتحرك. فعندما تستبدل كائناً في المشهد فأنت تضع بمجسمه متضمناً معدلاته ولكن ليس حركته (Transform) ولا كائنات (Space Warps) الخاصة به ولا تسلسله الهرمي (Hierarchy) ولا مواد إكساء. فلتضع كائناً مع كل مميزاته استخدم بدلاً من أمر الاستبدال أمر إقحام (Merge).

إذا كان الكائن الذي تستبدله له نسخة تماثلية (Instance) في المشهد فيتم استبدال كل هذه النسخ مع الكائن الجديد.

٦ ـ الأمر Insert Tracks

يساعد هذا الأمر على استيراد رسوم متحركة من مشهد آخر باستبدال مسارات المتحكمات الموجودة (Controller Tracks).

فتستطيع أن تدخل مسار (Track) على كائن منتقى أو مجموعة كائنات (group) أو تسلسل عائلي (Hierarchy). ولكن بشرط أن كل هذه الكائنات التي ستستبدل مساراتها يجب أن تكون جزء من الفرع التسلسلي نفسه.

إن وجهة الكائن يجب أن تحتوي على نفس النوع من المسارات أما المسارات التي لا تساير ولا تتماشى مع الكائن المستبدل فيتم تجاهلها.

عند النقر على هذا الأمر من قائمة File يظهر مربع حواري يطلب منك انتقاء ملف المشهد الذي يحوي على المسار (Track) الذي تريد أن تقحم في ملفك؛ انتقيه ثم انقر على زر Open فيظهر مربع حواري:

١ . Object Source : يعرض كل الكائنات التي في المشهد الخاصة بالملف المصدر (الملف الذي تريد استيراد مساراته) فإذا تماشى الكائن المصدر مع اسم الكائن المنتقى الوجهة في المشهد الحالي فإنه يتيم عرض اسم الكائن الوجهة (في أسفل المربع الحواري لليمين عند الجزء المسمى Destination مما يعني أن هذا الكائن الوجهة سيقبل المسار المقحم.

٢ . Sub Tree: يعرض الكائنات ضمن القائمة أعلاه بتنسيق متباعد لإيضاح مستويات التحكم.

٣ . Method: تحدد كيفية استبدال المسارات ومتحكماتها.

١ . Replace Controllers: تستبدل كل المتحكمات والرسوم المتحركة الموجود في الكائن الوجهة بالموجودة في الكائن المصدر.

٢ . Paste Time: تدخل الرسوم المتحركة لمجال معين من الزمن للكائن المصدر ضمن مجال معين من الزمن في الكائن الوجهة شرط توافق هذين الزمنين في الكائن المصدر والوجهة.

٣ . Start – end: تحددان مجال الزمن.

٤ . First to lost key: تعيد تخزين بداية ونهاية الزمن لبداية ونهاية المفتاح في الكائن المصدر.

٥ . Insertion time: تحدد زمن الإطار الذي تريد أن يُقحم عليه مجال الرسوم المتحركة للكائن المصدر فإذا وجد مفتاح في الكائن الوجهة فسوف نحذفه.

٦ . Relative: تدخل مجال المصدر بشكل نسبي مع قيمة الزمن.

٧ . Absolute: تدخل مجال المصدر بقيمة مطلقة بغض النظر عن زمن الإدخال.

٨ . Affect only: يساعد على معرفة أنواع المسارات التي تريد إدخالها

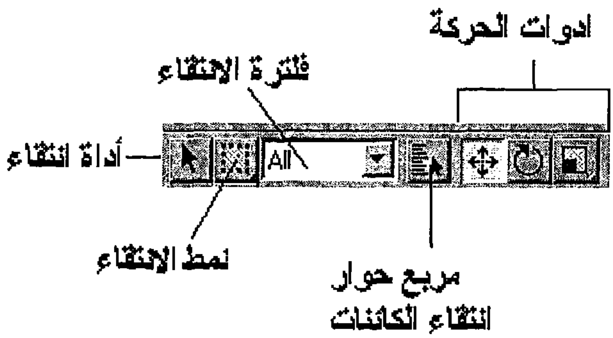
الفصل السادس

الانتقاء، الحركة، الدقة

٦-١ استخدام الانتقاء

إن أدوات الانتقاء موجودة في واجهة Max وهي مألوفة لدى مستخدمي CAD، وكي نكون متآلفين مع مبادئ الانتقاء فإن الفقرات التالية تشرح مبادئ الانتقاء ثم تغطي انتقاء الكائنات الفرعية.

٦-١-١ مبادئ الانتقاء



الشكل 6-1

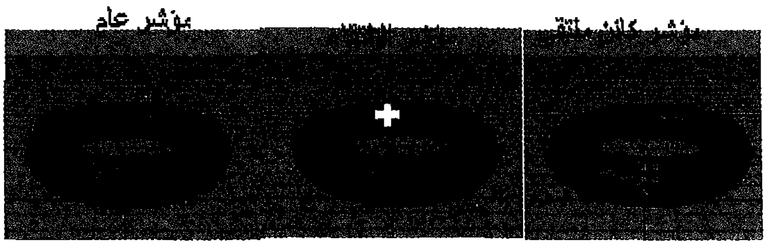
قبل البدء بأي عملية على أي كائن يجب أولاً انتقاءه، وmax يستخدم تقنية (Noun-Verb) الذي يعني أنه يمكن أن تنتقي كائنك أولاً ثم تختار عملية معينة وتطبقها على هذا الكائن المنتقى.

١ . استخدام أدوات الانتقاء

إن شكل (6-1) يري أزرار أدوات الانتقاء (Selection) وأوامـــر الحركـــة (Transform) الموجودة في شريط أدوات Max، فتستطيع أن تختار أي كائن طالما أن زر الانتقاء أو أي زر من أوامر الحركة منتقى، وتستطيع أن ترى عمل كـــل زر من هذه الأزرار بوضع مؤشر الماوس عليه فيظهر تلميح يبين عمل كـــل زر، مثلاً  يظهر Select and Move.

طالما أن أحد أدوات الانتقاء أو أوامر الحركة محفزة ، يمكنك أن تعـــرف نوع العملي-ة وآثار النقر والسحب من مؤشر الماوس، أما أنواعه فكما يشـــير الشكل (6-2):

- مؤشر النظام (السهمي): يظهر عندما يكون المؤشر فوق منطقة فارغـــة أو فوق كائن ليس محدداً أو معرفاً، وعند النقر في هذه المنطقة الفارغة فإنـــه يُلغى أي كائن كان منتقى سابقاً؛ إن عملية سحب وإفلات على مجموعـــة كائنات تنجز انتقاء لمجموعة كائنات ضمن هذه النافذة.
- مؤشر الانتقاء: إن النقر على أي كائن معرف من قبل البرنامج ينتقي هـــذا الكائن ويلغي بنفس الوقت انتقاء بقية الكائنات.
- مؤشر الحركة: عندما ننقر على كائن ننتقيه ثم نحدد العملية الحركية المجـــراة عليه (Transform) ثم نجري عملية سحب على هذا الكائن فيتم ســـحبه أو دورانه أو تغيير حجمه هو وأي كائن آخر منتقى.



الشكل 2-6

ملاحظـة : إذا كانت مجموعة كائنات متراكبة فوق بعضها البعـــض ضمـــن المشهد, فلانتقاء كائن داخلي:

١ . نلغي كافة الانتقاءات بالنقر على منطقة فارغة.

٢ . إن النقر في منطقة التراكب تبدأ بانتقاء الكائن الأمامي ثم بالنقر مرة ثانيـــة ننتقي الكائن الذي خلفه وهكذا..

إن شكل (2-6) يري أنواع المؤشرات الثلاثة:

١. المشهد اليساري يري المؤشر النظامي لأنه موجود في منطقة فارغة.

٢ . المشهد الأوسط يري مؤشر الانتقاء لأنه فوق كائن معرف ولكنه غير محفز.

٣ . المشهد اليميني يري مؤشر الانسحاب المتصالب لأن المؤشر موضوع فـــوق كائن منتقى.

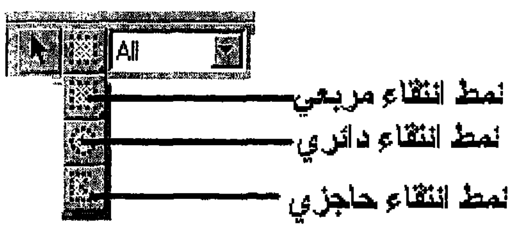
يمكن أن نختار طرق الانتقاء من شريط القوائم

Select All : تنتقي كل الكائنات في المشهد.

Select Non : تحرر كل الكائنات من الانتقاء.

Select Invert : تعكس الانتقاء فتصبح الكائنات المنتقاة غير منتقاة والعكس صحيح.

٢ . استعمال الانتقاء بطريقة السحب :



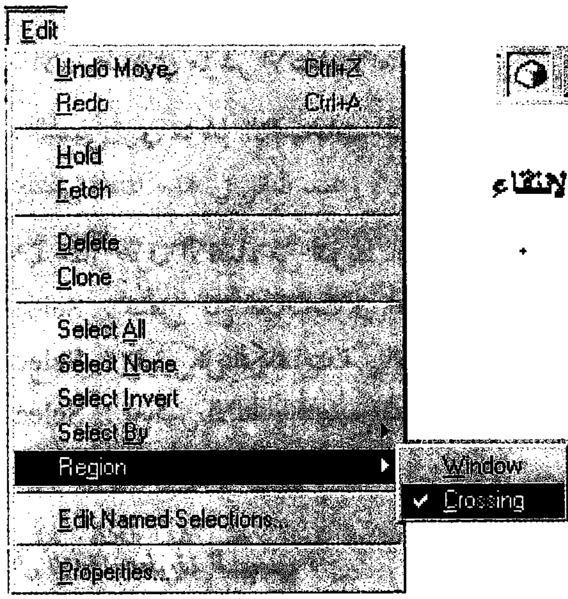
الشكل 6- 3

يمكن انتقاء الكائنات بالنقر عليها ويمكن أيضاً بالسحب فيتشكل لدينا منطقة انتقاء فيتم انتقاء كل الكائنات.

إن أشكال مناطق الانتقاء (6-3) نأخذها من شريط الأدوات Selection region وهي:

١ . الانتقاء بشكل مستطيل Rectangular: فبالسحب يتحدد معنا مستطيل بدايته عند ضغط مؤشر الماوس وزاويته الأخرى عند تحرير زر الماوس.

٢ . الانتقاء بشكل دائري Circle: فبالسحب يتحدد معنا دائرة مركزها حيث نضع مؤشر الماوس ونصف قطرها حيث نحرر زر الماوس.





الشكل 4-6

٣ . الانتقاء بشكل حر أو حاجز Fence: فالسحب يحدد الضلع الأول من حدود هذا المضلع ثم ننقر لنحدد أضلاع أخرى ثم نقر مزدوج أو ننقر على البداية لنغلق المضلع، وبهذا ننهي الانتقاء.

أما سلوك الانتقاء شكل (6-4)، أي هل يتم انتقاء الكائنات التي داخل المنطقة أو يتم انتقاء الكائنات التي تمس وتتقاطع داخل المنطقة، فيتم تحديده من شريط الحالة زر Crossing Selection أو من شريط القوائم Edit ثم Region.

فنوعي سلوك الانتقاء هما:

أ . نافذي Window: أي ينتقي الكائنات التي تماماً داخل المنطقة.

ب . تقاطعي Crossing: أي ينتقي الكائنات التي تمس حدود منطقة الانتقاء أو التي ضمنها.

٣ . إضافة كائنات إلى مجموعة الكائنات المنتقاة أو إزالة كائن من هذه المجموعة:

١ . لإضافة كائن إلى مجموعة منتقاة نضغط على مفتاح Ctrl وننقر على هذا الكائن.

٢ . لإضافة مجموعة كائنات إلى مجموعة منتقاة نضغط على مفتاح Ctrl ونسحب لانتقاء مجموعة الكائنات هذه.

٣ . لإزالة مجموعة كائنات من مجموعة منتقاة نضغط على مفتاح Alt وننقر على الكائنات المراد إزالتها أو نسحب لنحدد منطقتها.

٤ . الانتقاء بواسطة الفلاتر:

تستخدم لانتقاء كائنات من نفس النوع وخاصة في المشاهد المعقدة جداً الحاوية على مئات الكائنات. فلانتقاء الأضواء مثلاً من بين مئات الكائنات فتستخدم من شريط الأدوات Selection Filter ونأخذ Lights كما في الشكل (6-5). وعندما نريد الانتقاء الآن لا نستطيع أن ننتقي سوى الأضواء.

طبعاً الفلتر الافتراضي في Max يكون دائماً All أي كل شيء وذلك حتى نتمكن من انتقاء كل الكائنات.

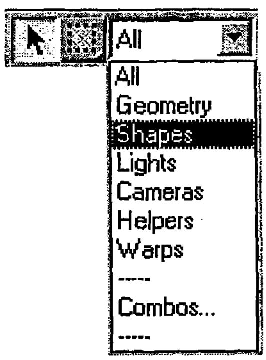
٥ . قفل الانتقاء (Lock):

نستخدمها عند العمل مع مشهد معقد يحوي الكثير من الكائنات، فعندما نريد أن نستخدم نفس مجموعة الانتقاء ونطبق عليها أوامر متتالية فمن المنصوح به إقفال منطقة الانتقاء وهذا يمنع من تحرير الانتقاء بشكل مفاجئ ويبقي مجموعة الانتقاء محفزة حتى لو ضغطنا على كائنات أخرى.

يمكن قفل الانتقاء من: الضغط على مفتاح قضيب المسافة Space Bar

أو من شريط الحالة ← زر Lock.

٦-١-٢ انتقاء الكائنات الفرعية Sub-Object



الشكل 5-6

يتم انتقاء الكائنات الفرعية بالدخول للوضع (Sub-object) وذلك عن طريق لوحة المعدلات (Modify)، فعندما ننقر على (Sub object) يتميز باللون الأصفر مشيراً إلى أننا في وضع انتقاء محتويات الكائن.

ما هي محتويات الكائنات التي نستطيع أن ننتقيها؟

أ . في المجسمات: عند استعمال أحد المعدلات (Modifier) على مجسم مثـــل (Edit mesh) نستطيع أن ننتقـــي ذرى (Vertices)، حـــواف (Edges)، وجوه (Faces).

ب. في الكائنات المركبة: مثل Loft وBoolean فننتقـــي مكوناتهـــا الأصليـــة (Operands, Shape) أما بالنسبة ل- Morph فأحيانـــاً لا يمكـــن انتقـــاء مكوناته الداخلية.

ج . المعدلات (Modifiers): ننقر على Sub-object في معدل لننتقي الصنـــدوق الرابط (Gizmo) أو مركزه.

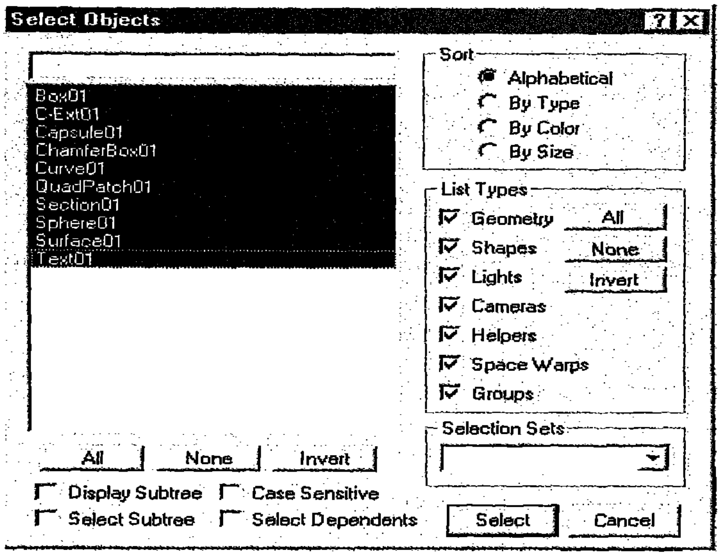
د . المسار Trajectory: عند العمل مع مسارات الرسوم المتحركـــة Animation، وهي Trajectory الموجودة في لوح (Motion) فيتم اختيار مفاتيح الرســـوم المتحركة على طول المسار.

٦-١-٣ انتقاء الكائنات حسب المواصفات

١ . حسب *النوع* Type

أي لاختيار الكائنات التي هي من نوع واحد مثـــل الأضـــواء (lights) أو الكاميرات أو المجسمات.. ويتم ذلك بطريقتين:

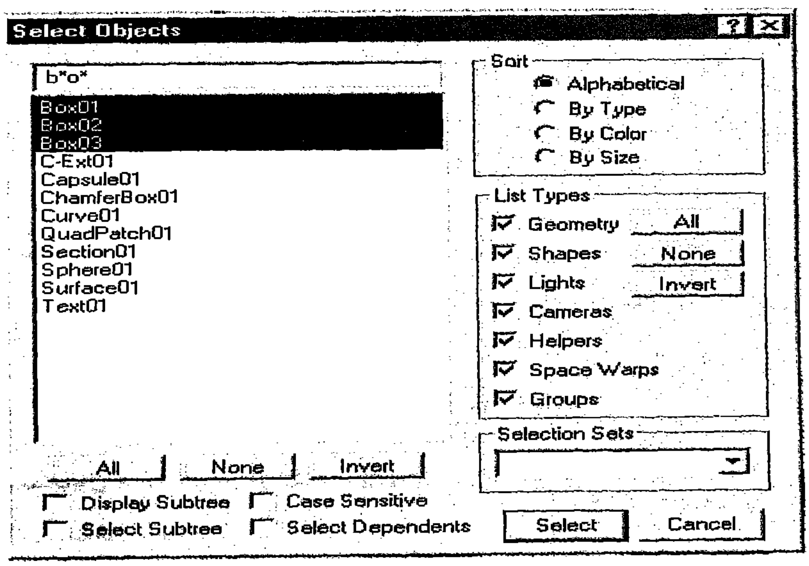
- باستعمال Selection Filter:
  ١ . ننتقي نوع الكائن من شريط الأدوات في قائمة الانتقـــاء Selection Filter وليكن (Lights).
  ٢ . ننقر على Edit في شريط القوائم ثم Select All.
- باستعمال مربع حوار الانتقاء (Select Objects):
  ١ . نضغط مفتاح H.
  ٢ . ننقر على Non ثم نحفز نوع الكائن الذي نريد انتقاءه وليكن Lights.



الشكل 6- 6

٣ . ننقر على زر All.

انظر الشكل (6-6).



الشكل 8-6

٢ . حسب الاسم:

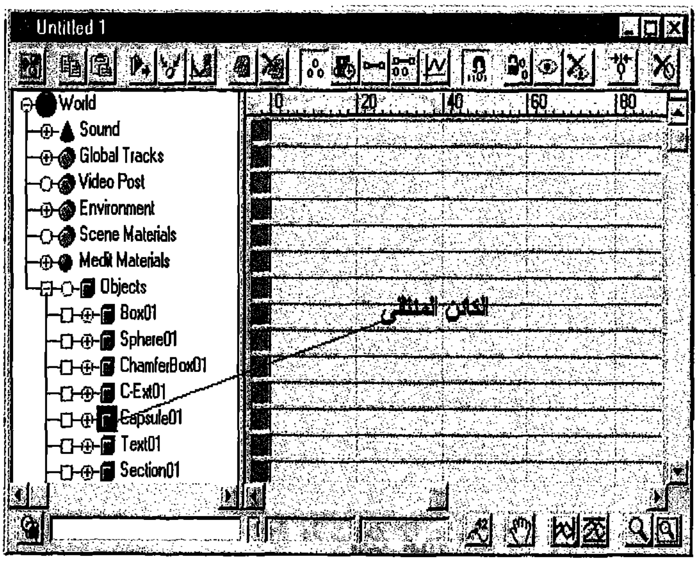
عندما يتم تسمية الكائنات فتستطيع بعد ذلك انتقاء مجموعات من الكائنات حسب الاسم ويتم ذلك:

١ . نضغط على H، أو من شريط الأدوات Select by Name، أو من شريط القوائم Edit ← Select ← by Name.

٢ . يظهر مربع حواري فننتقي الكائن بالنقر عليه في نافذة المربع الحواري أو بكتابة اسمه في حقل التحرير (المستطيل الأبيض فوق نافذة الحوار)، كما في الشكل (6-8)، ويمكن أن نستعمل عند كتابتنا ضمن هذا الحقل:

أ . ? التي تعبر عن أي حرف فقط عند تلك الخانة مثلاً B?X تنتقي Box وbix و.. ولكن لا تنتقي Boxo1 أو Ball.

ب. * التي تعبر عن كل الأحرف مثلاً B*X* تنتقي Box وBoxes وBoxo1،



الشكل 6-9

وأيضاً *B تنتقي كل الكائنات التي تبدأ بحرف B.

٣ . حسب لون الإطار السلكي (Wire frame)

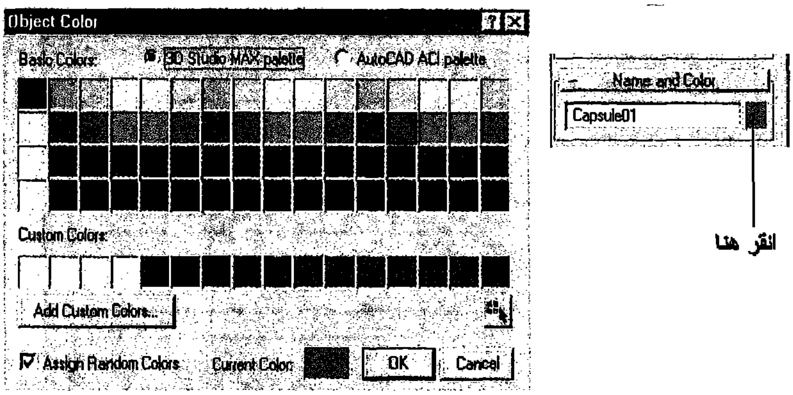
يمكن حسب هذه المواصفة انتقاء الكائنات التي تشترك بنفس اللـــــون. إن إعطاء لون لأي كائن عن طريق مربع لون صغير يظهر جانب اسم الكـــائن في لوح الأوامر (Command)، فبالنقر عليه يظهر مربع حوار الألوان الـــذي منــه نعطي الكائن لونه كما في الشكل (6-10). إن مربع الألوان يدعم لوحي ألـوان: الأول لوح أتوكاد الذي يحوي 256 لون والثاني لوح Max الذي يحوي 64 لون ثابت و16 لون مخصص.

إن زر (Assign random color) يجعل البرنامج يختار لون الكائن بشـــكل عشوائي عند إنشاءه.

هناك طريقتين لانتقاء الكائنات التي لونها أحمر:

الطريقة الأولى: ١. من شريط القوائم ← Edit ← Select ← By color.

٢ . انتقي أي كائن بلون أحمر.

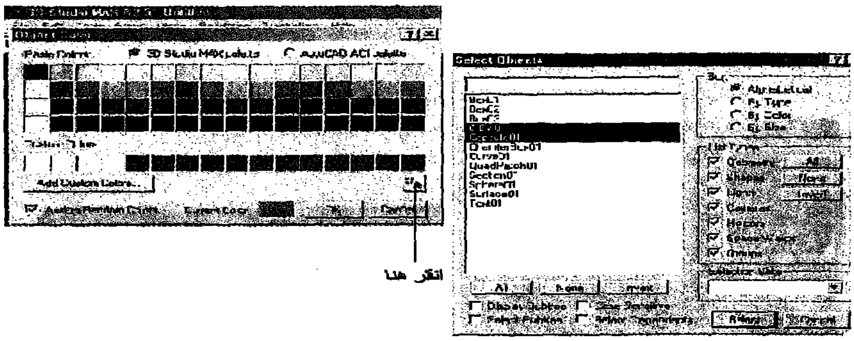


الشمل 10-6

٣ . كل الكائنات الحمراء تصبح منتقاة.

الطريقة الثانية: ١. انقر فوق مربع اللون الصغير جانب حقل اسم الكـــائن في لوح الأوامر.

٢ . انقر فوق اللون المطلوب (الأحمر).



الشكل 6-11

٣ . انقر في الزاوية السفلى اليمنى ضمن هذا المربع الحـــواري على زر Select by Color كما في الشكل (6-11).

٤ . يظهر مربع حواري وضمنه الكائنات التي لونها أحمر تكون محددة.

٥ . ننقر على Select.

٤ . *حسب نوع مادة الإكساء* (Material)

- يمكن تطبيق مادة إكساء على كائن بأن نحدده ثم من شريط الأدوات ننقـــر على Material Edit محرر مواد الإكساء ← assign. فعندما تكون مـــادة مطبقة على كائن نسميها مادة ساخنة ويشار إليها بمثلثات بيضاء في زوايـــا مربع عينة مادة الإكساء (Sample Slot).

- نستطيع انتقاء كائن حسب مادة إكسائه:

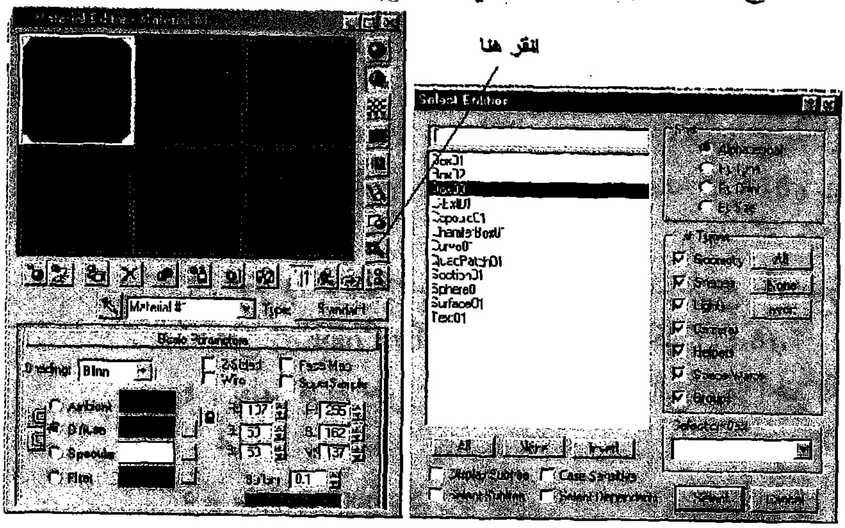
١ . نفتح مربع حوار مواد الإكســـاء (Material Editor) مـــن شـــريط الأدوات شكل (6-12).

٢ . نحفز مادة الإكساء الساخنة التابعة لهذا الكائن.

٣ . ننقر على Select by Material فيظهر مربع حواري فيه كل الكائنات التي مطبق عليها مادة الإكساء الحالية شكل (12-6).

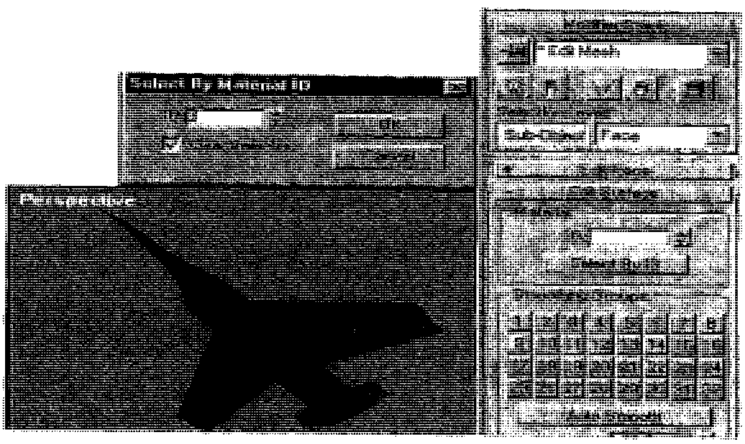
٤ . ننقر على Select.

- نستطيع انتقاء كل الكائنات التي تستعمل نفس مادة الإكساء:



الشكل 12-6

١ . ننتقي كائن مطبق عليه مادة الإكساء المطلوبة.



الشكل 13-6

٢ . ننقر على زر (Get Material) من محرر مـــواد الإكســـاء (Material Editor).

٣ . ننتقي (Selected) من Brows from ثم ننقر مــــزدوج علـــى مـــادة الإكساء في نافذة عرض مواد الإكساء.

٤ . ننقر على زر Select by material، يظهر مربع حواري فيه الكائنـــات التي تستخدم مادة الإكساء الحالية المحفزة.

٥ . ننقر على Select.

- عند تطبيق مجموعة مواد إكساء على وجوه كـــائن واحـــد (Multi sub Object) ونريد أن نعرف أي الوجوه مطبق عليها مادة إكساء، في هــــذه الحالة عندما نحتاج لانتقائها تدخل على Edit Mesh ← ننقـــر علـــى زر Select by ID.

في هذا المثال هناك كائن مطبق عليه مادة الإكســـــاء Multi sub object وسوف نختار كل الوجوه التي تستعمل مادة (Black Grip)، ففي البداية نحـــدد هذا الكائن ثم:

١ . افتح محرر مواد الإكساء (Material editors).

٢ . اجعل مادة الإكساء (Multi-sub material) هي المادة الحالية بالنقر عليـــها في عينة مادة الإكساء (Sample slot).

٣ . تفحص رقم مادة الإكساء (Black Grip) ولنفترض أنها 3.

٤ . طبق المعدل (Edit mesh) على هذا الكائن بالنقر عليها من لوح <Modify

٥ . اختر Face كمستوى انتقاء فرعي من Selection level.

٦ . اسحب لوح المعدل حتى يظهر Edit Surface.

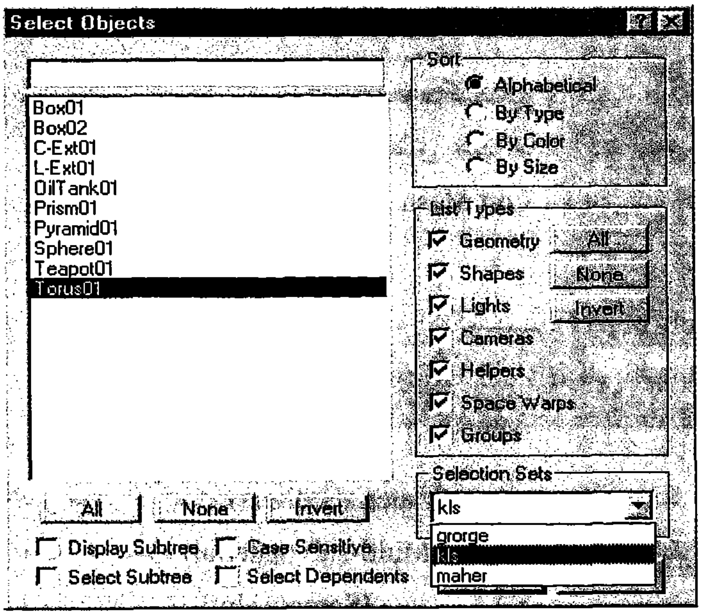
٧ . انقر على Select by ID.

٨ . أدخل رقم 3 عند نافذة ID.

عندما تنقر على Ok فكل الوجوه (Faces) في الكائن التي تستخدم رقم التعريف /3/ يتم انتقاءها.

٦-١-٤ بناء مجموعات انتقاء لها اسم

أنت تنتقي مجموعة كائنات وتجري عليها عمليات معينة قد تضطر بعد فترة لإجراء عمليات أخرى على نفس المجموعة، من هنا قد تضطر لحفظ مجموعة الانتقاء.



الشكل 14-6

لتسمية مجموعة انتقاء:

١. حدد مجموعة من الكائنات.

٢. انقر من شريط الأدوات على Named Selection Sets.

٣. اكتب اسم مجموعة الانتقاء.

٤. اضغط على Enter.

عندما تريد استعمال هذه المجموعة فتختارها من:

١ً. قائمة شريط الأدوات. Named selection set.

٢ً. أو نضغط على حرف H ثم ننقر على (Selection sets) ثم Select. كما في الشكل (6-14).

١ . تغيير وإزالة اسم مجموعات الانتقاء المعنونة :

١ً. اختر الاسم القديم للمجموعة من قائمة Selection Set.

٢ً. انقر نقر مزدوج على اسم المجموعة وأدخل اسم جديد.

٣ً. اضغط على Enter فتصبح الكائنات المنتقاة تعود للاسمين القديم والجديد.

٤ً. اختر الاسم القديم.

٥ً. من شريط القوائم ← Edit ← Removed Named Selection.

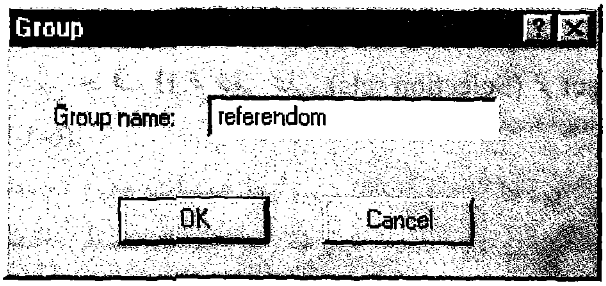
تسمية التقاءات فرعية لكائن:

عندما نكون في مستوى Sub Object فنستطيع انتقاء الوجوه faces والذرى Vertices.. فنستطيع انتقاء عدد من الوجوه وتسمية هذا الانتقاء بنفس الطرقة أعلاه وليكن ggg وعندما نكون في مستوى Object فلا نستطيع انتقاء ggg و لانتقائها مرة أخرى يجب أن نعود لمستوى Sub Object.

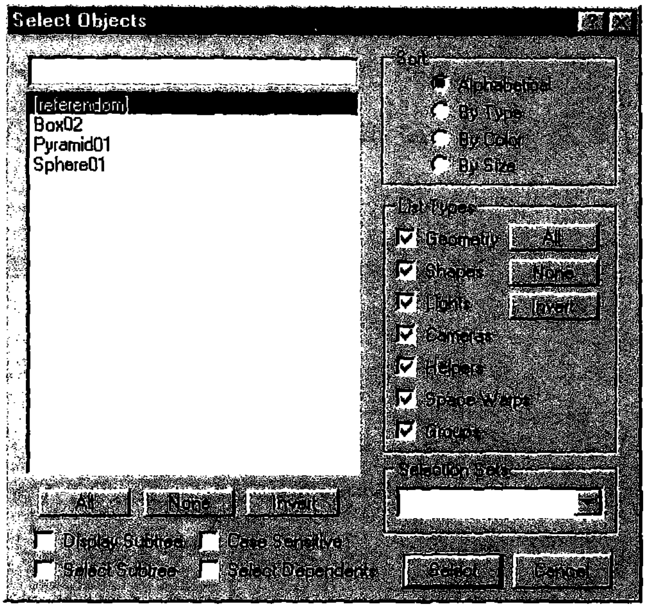
٦-٢ استخدام المجموعات Groups

إن المجموعة Group هي عبارة عن مجموعة كائنات مرتبطة ببعضها البعض، وهي تحتوي كائنات نسميها أعضاء المجموعة. يمكن للمجموعة أن يتم تحريكها، تعديلها، ربطها مع كائنات أخرى وتتصرف كأنها كائن واحد، لذلك فإذا كنا نريد أن تتصرف مجموعة كائنات كأنها كائن واحد فنستعمل (Group).

٦-٢-١ بناء المجموعات



الشكل 15-6



الشكل 16-6

بناء مجموعة من الكائنات كأنها كائن واحد:

١ . ننتقي مجموعة من الكائنات.

٢ . نختار من شريط القوائم ← Group ← Group فيظهر مربع حواري.

٣ . ندخل اسم المجموعة في المربع الحواري شكل (6-15). فيصبح كل كائن عضو في المجموعة (Group).

عند بناء مجموعة أولى ومجموعة ثانية نستطيع أن نجمع المجموعتين في مجموعة واحدة ونسمي المجموعتين الداخليتين معششتين.

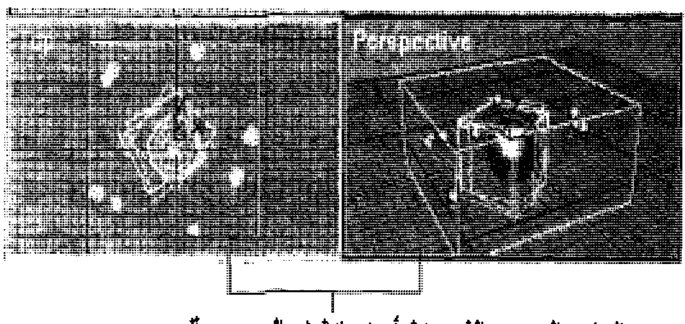
لإضافة كائن إلى مجموعة Group:

١ . نختار الكائن المراد إضافته.
٢ . من شريط القوائم نختار Group ← Attach.
٣ . ننقر على أحد أعضاء المجموعة.

لانتقاء المجموعات حسب الاسم نضغط على H ونختار اسم المجموعة ثم نأخذ Select.

عندما ننشئ مجموعة فإننا ننشئ معها كائن دومي خاص يحيط بالمجموعة شكل (6-17). ويكون غير مرئي ولكن عندما نفتح (Open) المجموعة يظهر هذا الدومي كصندوق بلون أحمر وردي، عندها نستطيع أن نحرك أي عضو من أعضاء المجموعة بشكل فردي.

٢ . تجزئة المجموعة



الشكل 6-17

لفصل كائن أو عضو من مجموعته:

١ . ننتقي المجموعة.
٢ . من شريط القوائم ← Group ← Open.
٣ . ننتقي الكائن الذي نريد فصله عن المجموعة.
٤ . من شريط القوائم ← Group ← Detach.

نستعمل أمر Ungroup لحل المجموعات الرئيسية أي إذا كان هناك مجموعات معششة فلا تحلها.

نستعمل أمر Explode لحل المجموعات الرئيسية والمعششة التي بداخلها.

في كلا الأمرين يلغى أي رسوم متحركة مطبق على المجموعات.

٦-٢-٢ إجراء حركة وتعديل على المجموعات

هناك طريقتين لإجراء حركة وتعديل على المجموعات:
١ً . أن نجري الحركة ونعدل على كامل المجموعة كما نفعل مع أي كائن منفرد.
٢ً . أن نجري عملية (Open) على المجموعة ثم نطبق الحركة والمعدلات على كل كائن عضو بمفرده.

إن أوامر الحركة (Transforms) والمعدلات (Modifiers) يسلكان بشكل مختلف عندما يطبقان على مجموعة إذا ما قورن تطبيقهما على كائن مفرد:
١ً . عند تطبيق الحركة على مجموعة فإنها تطبق على الصندوق الرابط لهذه المجموعة كلها فالكائنات داخل المجموعة تعامل معاملة الأبناء للصندوق الرابط الكلي.
عندما نفصل عضو من المجموعة (Detach) فإنه لا يعد يستجيب لأوامر الحركة التي نطبقها على المجموعة وعند إجراء رسوم متحركة Animation

على المجموعة فالكائن المفصول يسقط من عملية التحريك ولا يسـرث أي عمليات حركية أو رسوم متحركة من المجموعة.

٢ً. المعدلات Modifier المطبقة على مجموعة تطبق على عضو مـن المجموعـة وتبقى هذه المعدلات مطبقة عليه حتى فصله (detach).

لفتح مجموعة:

١ً. اختر المجموعة المطلوبة.

٢ً. من شريط الأوامر نختار Group ← Open فيظهر الصندوق الرابط حـول المجموعة باللون الوردي شكل (17-6).

٣ً. نطبق الحركة والمعدلات على كل كائن عضو بمفرده.

مثلاً تخيل تصميماً يحتوي على حشرة ضمن إبريق زجـاجي ثم اخترتهمـا وجعلتهما مجموعة Group اسمها Bug Zoo، بعد ذلك تستطيع أن تفتح المجموعة (Open) وتجعل الحشرة تتحرك (Animate) داخل الإبريق الزجـاجي ثم تغلـق المجموعة (Close) ثم تطبق (Animation) على المجموعة ككل بتدويرها حـول المشهد بينما الحشرة تستمر بالطيران داخل الإبريق الزجاجي.

لإغلاق مجموعة:

١ً. نختار أي عضو من المجموعة.

٢ً. من شريط القوائم ← Group ← Close.

فتغلق المجموعة وتتصرف ككائن واحد.

٦-٢-٣ قواعد تتعلق بالمجموعة

متى تستعمل المجموعات؟ تستعملها لربط الكائنات عندما:

١ً. تريد تطبيق أوامر الحركة - المعدلات - رسوم متحركة - علـى مجموعـة كائنات وكأنها كائن واحد. إن استعمال المجموعة لربط الكائنـات هـو أنسب (لسهولة استعمال كل الكائنات الأبناء الأعضاء للمجموعة) مـن ربط (Link) هذه الكائنات بكائن (Dummy).

٢ً. تريد تطبيق رسوم متحركة (animation) لكائنات فرديـة ولكـن هـذه الكائنات تحتفظ برسوم متحركة آخر ضمن المجموعة.

٣ً. تريد أن تتصرف المجموعة ككائن واحد ولكن يمكـن الدخـول لكـل المعطيات والمعدلات التابعة لكل عضو من هذه المجموعة (إذا أردنا أن نربط الكائنات عن طريق أمر الوصل (Attach) من معدل (Mesh) فإن الكـائنين يصبحان شبكة واحدة ويفقد كل منهما مكدس المعـدلات والمعطيـات الخاصة به).

لا تستعمل المجموعة لربط الكائنات عندما:

١ً. تريد أن تطبق تحريك على كائنات فردية أكثر من تطبيقها على المجموعـة ككل (لأن فتح (Open) وإغلاق (Close) المجموعات يصبح متعب ويزيـل فوائد استعمال المجموعات).

٢ً. تريد تنظيم كائنات متعلقة ببعضها لأغراض انتقائية، لذلـك فاسـتعمل مجموعة الانتقاء المعنونة (Named Selection Sets) الموجـودة في شـريط الأدوات، لأنها أكثر مرونة من استعمال المجموعة. مثلاً كائن واحد يمكـن أن ينتمي لعدة مجموعات انتقاء ولكن إذا كان الكائن عضو في مجموعة فلن ينتمي لمجموعة أخرى.

٣ً. تريد أن تلحم (Weld) الذرى أو أن تطبق تنعيم (Smooth) بين الكائنـات المترابطة فإن الأمر الوحيد الذي يقوم بهذه المهمة هو الوصل (Attach) مـن معدل (Edit Mesh).

٦-٣ استخدام الشبكة (Grids) والمساعدات (Helpers)

إن الخطوة الأولى لبناء نماذج تتضمن إعداد شبكة الرسم (Grid) ونظـام الالتقاط (Snap) وأيضاً عدد من الكائنات المساعدة (Helper) التي تسـاعد في وضع النقاط في أمكنة معينة في الفراغ وتقيس المسافات.. الخ.

إن استعمال شبكة الرسم تزيد من الإنتاجية بشكل كبير ويجب تذكر النقاط التالية:

١ً. تحدد شبكة الرسم الفعّالة مكان إنشاء الكائنات ويشار إليها باسم مستوى الإنشاء لأن كل شيء تنشئه يتوضع ويتحاذى مع هذه الشبكة.

٢ً. تحدد شبكة الرسم فراغ نظام الالتقاط الافتراضي (Snap).

٣ً. تحدد شبكة الرسم والمساعدات نظام الإحداثيات المستخدم لحركة الكائنات.

٤ً. تزود شبكة الرسم والمساعدات بمرجع مرئي لتحديد الفراغ وأبعاد القياس.

٦-٣-١ إعداد شبكة الرسم المحلية

يعرض ماكس ثلاث شبكات رسم دائمة تسمى شبكات الرسم المحلية (Home Grid) لهدف الإنشاء وكمرجع مساعد مرئي، وتكون محاذية لنظام الإحداثيات العالمي وتتقاطع في مركز الإحداثيات العالمي.

إن شبكات الرسم الثلاثة وعلاقتها بنظام الإحداثيات العالمي تحدد بالشكل التالي:

١ً. نافذة العرض Bottom, Top تتحاذى مع المستوى XY العامل لأن هذه الشبكة تكون أفقية وتعبر غالباً عن أرضية المشهد ويشار إليها بمستوي الأرض.

٢ً. نافذة العرض Right, Left تتحاذى مع المستوي YZ العالمي.

٣ً. نافذة العرض Front, Back تتحاذى مع المستوي XZ العالمي.

١ . عرض شبكة الرسم المحلية ضمن نافذة العرض

يتم عرض فقط شبكة واحدة ضمن أي نافذة عرض تتحدد حسب نوع النافذة، وتحدد أيضاً مستوي الإنشاء لهذه النافذة، والتالي هم شبكات الرسم المحلية المرئية:

١ً. مستوي الأرض وهو مستوى الإنشاء لنوافذ العرض الأفقي Top، الأسفل Bottom، المستخدم User، المنظور Perspective، الكاميرا، النقطة الضوئية Spot light.

٢ً. الشبكة الجانبية: وهي مستوي الإنشاء لنوافذ العرض اليسارية Left واليمينية Right.

٣ً. الشبكة الجبهية: وهي مستوي الإنشاء لنوافذ العرض الأمامية Front والخلفية Back.

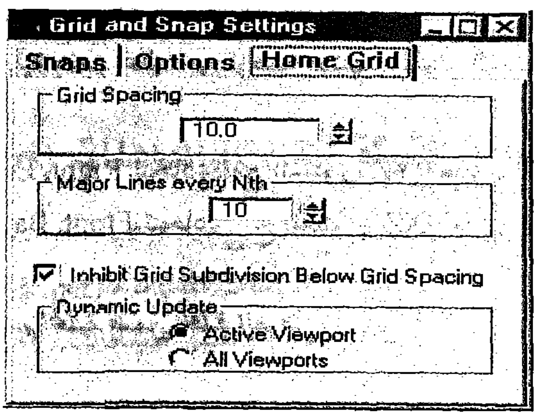
يمكن التحكم بعرض شبكة الرسم المحلية في نافذة العرض المحفزة باستخدام أحد الطرق التالية:

١ . بالنقر بزر اليمين على عنوان النافذة ثم Show.

٢ . شريط القوائم ← View ← Grids ← Show home Grids.

٣ . اضغط Shift + G.

٢ . *إعداد الفراغات بين خطوط الشبكة* (Grid spacing)



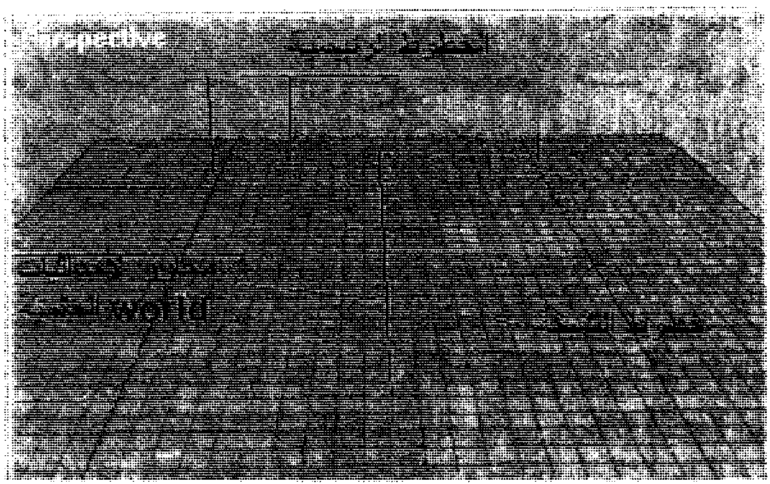
الشكل 18-6

يمكن إعداد عملية عرض الأبعاد بين خطوط الشبكة المعتمد في Max من شريط القوائم ثم View ثم Grid and snap setting ثم Home grid كما في الشكل (6-18).

١ً. خيار Grid Spacing يعد المسافة البدائية بين خطوط الشبكة وقيمة البعد الخاص بنظام الالتقاط (Snap) ويمكن رؤية هذا الرقم في شريط الحالة في أسفل واجهة البرنامج.

٢ً. خيار Major Lines every Nth يحدد خط الشبكة الذي سيظهر بشكل أغمق ويكون مرجع مرئي غامق أكثر من باقي الخطوط، مثلاً إذا أعددت هذا الخيار /10/ فكل 10 خطوط سترى في شبكة الرسم خطاً أغمق من باقي الخطوط شكل (6-19).

يجب أن تعد هذا الخيار بحرص لأنه أيضاً يعمل كعامل يضرب به عند عملية تكبير وتصغير نوافذ العرض (Zoom In , Out).



الشكل 19-6

فمثلاً عند إعداد أبعاد الشبكة ل- 1 mm وأبعاد الشبكة الرئيسية Major على القيمة 10 (أي خط غامق كل 1 سم) فعن-د تصغير نـاف-ذة العـرض (Zoom out)، فإن أبعاد الشبكة تضرب ب- 10 لتصبح أبعـاد الشـبكة 1Cm والرئيسية 1 Dm.

إن القوانين التالية تتحكم بكيفية تغير أبعاد الشبكة:

١ً. يتم ضرب قيمة أبعاد الشبكة بقيمة أبعاد الشبكة الرئيسية Major كل مـرة يتم فيها تغيير مقياس الشبكة خلال عملية التصغير (Zoom Out).

٢ً. يتم ضرب قيمة أبعاد الشبكة بقيمة أبعاد الشبكة الرئيسية Major كل مـرة يتم فيها تغيير مقياس الشبكة خلال عملية التكبير (Zoom in).

لذلك يجب دائماً النظر إلى شريط الحالة للتحقق من قيمة أبعـاد شـبكة الرسم الحالية. إن عملية عرض خطوط الشبكة المعتمدة في Max تعمل بشـكل جيد مع الواحدات المترية ولكن لها بعض المشاكل مع الواحدات الأميركية (انش - قدم)، فمثلاً عند اختيار أبعاد الشبكة (1 انش/ والرئيسية /12 إنـش/ أي /1 قدم/ فعند تصغير المشهد (Zoom out) فإن أبعاد الشبكة ستكبر 12 مرة وهـذا لن يكون مقياس شائع، لذلك سنحتاج إلى مقياس شائع مثلاً نختار أبعاد الشبكة /1 إنش/ والرئيسية /4 إنش/ فعند التصغير سيتم التصغير مـن 1 إلى 4 إلى 16 انش، وعند تكبير المشهد فإن أبعاد الشبكة ستتغير من 1 إلى ¼ إلى 1/16.

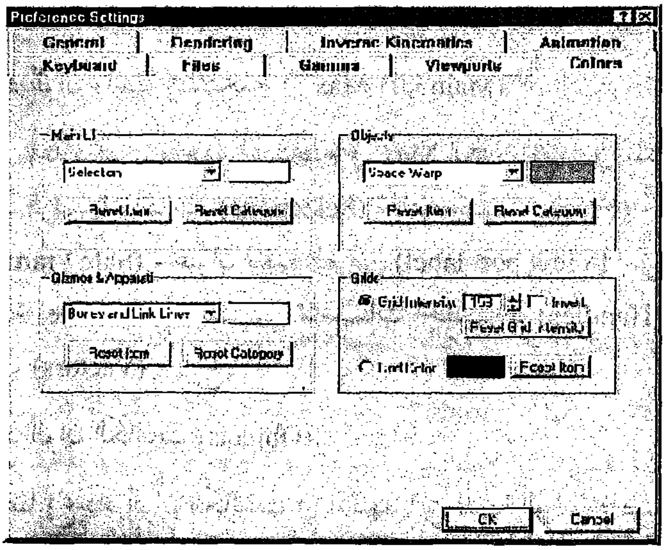
والملاحظ أن هذه الأبعاد نموذجية في المقاييس المعمارية.

٣ . خيار Inhibit Grid: عند تحفيزه يمنع تقسيم الشبكة تحـت قيمـة أبعـاد خطوط الشبكة، أي إذا كانت أبعاد خطوط الشبكة (1 inch) فعندما نطبق التكبير (Zoom In) فإن أصغر بعد من أبعاد الشبكة سـيكون (1 Inch)، ولكن إذا لم نحفز هذا الخيار فعند عمل تكبير (Zoom in) فسنجد أبعـاد الشبكة أصغر من /1 inch/.

٤ . Dynamic Update: تتحكم فيما إذا كنت تستطيع أن ترى تحديث خطوط الشبكة على المشهد الفعّال أو بقية المشاهد.

٥ . Ctrl + Shift + A: يعرض أو يخفز عملية عرض خطوط الشبكة المعتمدة وهذا خاص للنافذة المنظورية.

٣ . إعداد ألوان واجهة المستخدم في Max



الشكل 20-6

يتم ذلك من مربع الحوار File ← Preference ← Color شكل (6-20).

أ . إعداد ألوان الشبكة Grid:

- شدة اللون (Grid Intensity) يعبر الرقم الموجود عن لون خطوط الشبكة وهو من 0 إلى 255 حيث يعبر الصفر عن الأسود بينما يعبر الرقم 255 عن الأبيض، الخطوط الرئيسية تكون وسط بين لون خط الشبكة والأسود الكامل، لون محاور الإحداثيات العالمية يكون أسود.

- Reset Grid Intensity : تعطي الإعدادات الافتراضية للشبكة وهـي بلون رمادي أغمق من لون الخلفية، فهذه الإعدادات تزود بمتضادات تجاه ألوان الكائنات الأخرى.
- عكس شدة الألوان (Invert Intensity) عندما يكون هذا الخيار محفوزاً فإن قيمة شدة اللون تطرح من 255 لتعبر عن ظل الرمادي، فالقيم العليا تنتج خطوط أغمق والدنيا تنتج خطوط أفتح والخطوط الرئيسية ترسم الآن باللون الأبيض.

ب . إعداد ألوان واجهة المستخدم في Max (Main UI)

تقوم بإعداد ألوان واجهة المستخدم في Max التي لا تظهر في المشهد مثل الانتقاءات الرئيسية والفرعية (Selections) - التجميد (Freeze) - الألوان - الإطار (Safe Frame) - عنوان نافذة العرض (View port label) - زر الرسوم المتحركة (animate) - مقابض مماسات الخطوط (Spline Handles) - والمتجهات (Vectors) ... الخ.

ج . إعداد ألوان الكائنات (Objects):

يتم هنا إع-داد ألوان الكائنات في المشهد التي لديها ألوان خاصة مثل Space Warps - الدمى (Dummy) - كائن النقطة (Point) - محور النقطة (Point axes) - قائس الأطوال (Tape) - الكاميرا (Camera)، الضوء (Light).

د . إعداد ألوان محتويات المشهد (Gizmo and Apparati):

تساعد على تغيير ألوان المحتويات التي تظهر داخل المشهد مثل الجيزمو ومخروط الكاميرا ومسار الرسوم المتحركة.. الخ.

طريقة تطبيق هذه الألوان:

١ . اختر العبارة التي تريد تغيير لونها.

٢ . انقر على اللون واختر المناسب.

لإعادة الألوان لوضعها الافتراضي انقر على زر (Reset Item).

٦-٣-٢ استخدام كائن الشبكة (Grid)

معطيات الكائن:

- حجم كائن الشبكة (Grid Size) : يحدد طول وعرض كائن الشبكة (Width – Length).
- الفراغ (Spacing): يحدد المسافة الصغرى يبين خطوط الشبكة أو تحدد مقاس أصغر مربع في الشبكة المرئية.
- لون كائن الشبكة الفعّالة (Active Color):

• رمادي (Gray) يكون لكائن الشبكة هنا لونان رماديان.
• لون الكائن (Object Color): يكون لخطوط كائن الشبكة نفس لون الكائن ونفس لون الخطوط الرئيسية بينما الخطوط الثانوية تأخذ لون أفتح.
• لون الشبكة المحلية (Home): يستخدم هذا الخيار لإعطاء كائن الشبكة نفس لون الشبكة المحلية.
• كثافة الشبكة المحلية (Home Intensity) يستخدم هذا الخيار لإعطاء كائن الشبكة نفس كثافة الشبكة المحلية.

- العرض: (Display): يحدد هنا أي المستويات الثلاث التابعة لكائن الشبكة ستظهر هنا في المشهد.

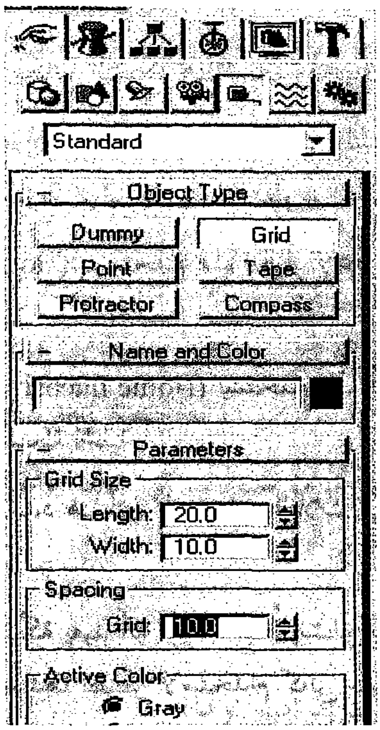
إن استخدام كائن الشبكة يفيد أنه نريد أحياناً إنشاء كائن على الطاولة أو على الجانب المائل للرف، عندها نضطر لاستخدام كائن شبكي يحل محل الشبكة

المحلية (Home) في أوامر الإنشاء والحركة ويسمى هذا الكـــائن كـــائن Grid، استخدم هذا الكائن:

١ً. كنظام إحداثيات يمكن تطبيق حركة حوله فنستطيع وضع كـــائن Grid في أي مكان في الفراغ مثلاً على منحدر ثم نستخدم نظام الإحداثيات المحلـــي لتطبيق حركة على الكائنات الأخرى.

٢ً. كمستوي إنشاء متغير يمكنك محاذاة الشبكة المنشأة لسطح كائن آخــــر ثم إنشاء كائنات جديدة تتوضع على هذه الشبكة.

٣ً. كمرجع خاص: تستطيع استخدام كائن الشبكة لتعـــرف مســـتويات و حجوم في الفراغ لأن كائنات الشبكة لا يتم عرضــــها أثنــاء التصويـــر (Render).

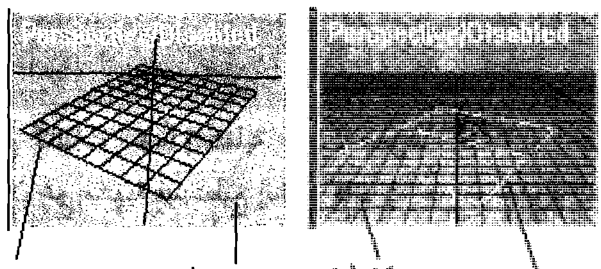


الشكل 22-6

يتم إنشاء كائن الشبكة: بالنقر على لــوح Create ← Helpers ← Grid كما في الشكل (6-22) ثم نسحب في أي نافذة عرض لتحديـــد عــرض وطول كائن الشبكة. إن المعطى المتبقي يحدد الأبعاد بين خطوط الشـــبكة (لا قمتم إذا لم تلحظ تغيراً). بعد عملية الإنشاء تأتي عملية استخدام كـــائن الشبكة محل الشبكة المحلية فنتبع الخطوتين:

١ . ضع كائن الشبكة في المكان المطلوب مستخدماً الانســـحاب والـــدوران والمحاذاة.

٢ . من View ← Grids ← Activate Grid object لجعل كائن الشبكة هـــو مستوي الإنشاء الحالي فتظهر خطوط كائن الشبكة وتختفي خطوط الشبكة المحلية شكل (6-23)، وكل كائن ينشئ يتوضـــع علـــى كـــائن الشـــبكة ويتحاذى مع نظام الإحداثيات المحلي للشبكة.

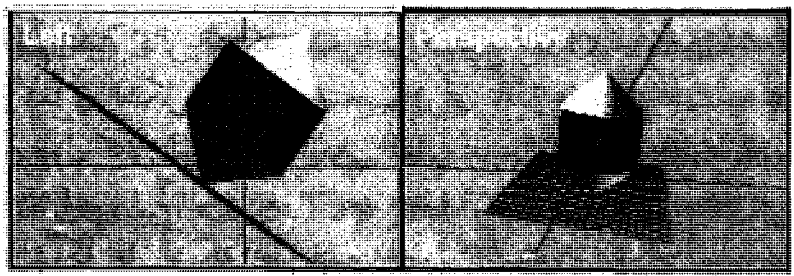


الشكل 6 23

تحذير لا تستخدم Scale مع كائن الشبكة Grid.

للعودة إلى الشبكة

تحذير لا تستخدم Scale مع كائن الشبكة Grid.



الشكل 6-24

للعودة إلى الشبكة المحلية من View ← Grids ← Activate Home Grid.

يتبع كائن الشبكة بعض الأحكام المغايرة للشبكة المحلية مثل:

١ً. عندما يكون كائن الشبكة محفز فإن أي كائن تنشئ يتوضع عليه بغض النظر عن أي نوافذ العرض هي الفعّالة. يمكن أن تكون بعض هذه النوافذ ليست عمودية تماماً على كائن الشبكة شكل (6-24)، تكون هذه النوافذ ضعيفة عند استخدامها مع كائن الشبكة فلا تحاول إنشاء كائنات في هكذا نوافذ.

٢ً. لا تستخدم كائنات الشبكة عملية عرض خطوط الشبكة أو إخفاءها فهي ثابتة وتكون غير منتهية فتستطيع إنشاء كائنات خارج حدود الشبكة.

٣ً. لا تستخدم أيضاً شدة اللون من Preference كما للشبكة المحلية فهي دائماً رمادية وسط مع محاور XY سوداء.

٦-٣-٣ استخدام الكائنات المساعدة (Helper):

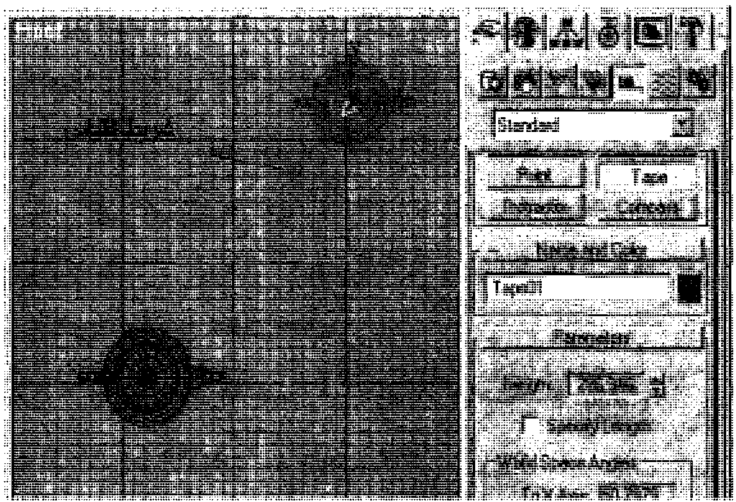
١ . *استخدام شريط القياس* (Tape Measures)

هو أداة رسمية يدوية تستخدم لقياس المسافات فلإنشائها:

١ً. ننقر Create ← Helper ← Tape.

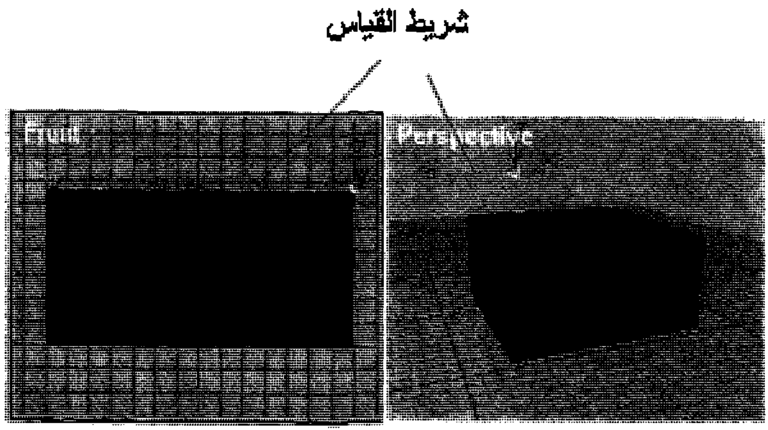
٢ً. نضع المؤشر على أي نافذة ثم نبدأ بالسحب فيظهر رأس مثلثي مكانه حيث بدأنا السحب.

٣ً. نحرر الفأرة فيظهر الهدف (Target) أي نهاية شريط القياس.
٤ً. بعد عملية الإنشاء يمكن تغيير طوله بتحريك الرأس أو الهدف.
٥ً. إن طول شريط القياس يظهر في معطيات الطول (Length) كما في الشكل (6-25).



الشكل 6-25

يجب التأكد من وضع شريط القياس على الأقل في نافذتي عرض للتأكد من



الشكل 6-26

أننا نقيس المسافة المطلوبة فأحياناً نقيس عرض الطاولة كما في الشكل 6-26.

نستخدم الخيار Specify length لنحدد مسافة معلومة فمثلاً نريد وضع كائن بمسافة معلومة عن نقطة أساس فنضع رأس شريط القياس على نقطة الهدف لتحديد اتجاه شريط القياس بعد ذلك يمكن استخدام إمكانيات Max الالتقاطية (Snap) لوضع الكائن الجديد في نهاية شريط القياس.

استخدام آخر ل- شريط القياس: فعند إنشاءه بين نقطتين نستطيع أن نسحب أي كائن على طول هذا الشريط لأن محور Z للشريط يتحاذى مع طول الشريط:

١ً . ننشئ شريط القياس بطول معين.

٢ً . ننشئ كرة مثلاً مركزها عند رأس الشريط (باستخدام Snap).

٣ً . نختار من شريط الأدوات ← Reference ← Pick.

٤ً . ننتقي رأس شريط القياس.

٥ً . نقوم بسحب الكرة فتنزلق على شريط القياس.

ضمن World space angle يتم عرض زاوية كائن شريط القياس نسبة لكل محور عالمي (X/Y/Z)

وضمن (ZY/YZ/ZX) يتم عرض زاوية كائن شريط القياس نسبة لكل مستوي من هذه المستويات.

٢ . استخدام كائن النقطة Point

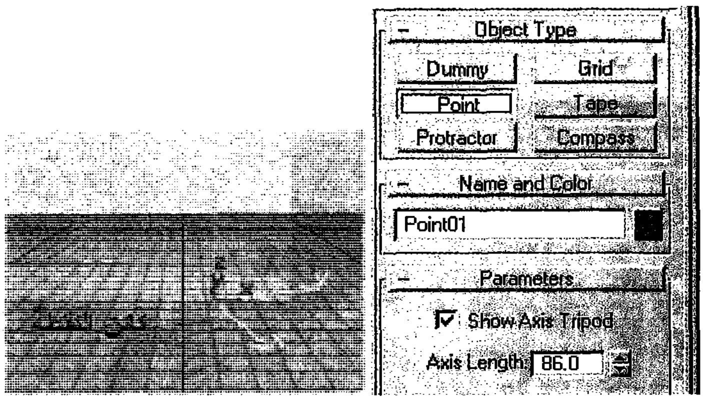
نستخدم كائن النقطة لنعرِّف نقطة واتجاه محاور إحداثية في الفراغ ويتم ذلك بالنقر على لوح Create ← Helper ← Point ← النقر في أي نافذة عرض فتظهر النقطة ككائن محاوره بلون أصفر (شكل 27-6).

تتحكم معطيات كائن النقطة باستعراض طول ثلاثي المحاور الذي يظهر النقطة.

تتحاذى محاور النقطة مع محاور الشبكة الفعالة.

قد تحتاج أحياناً لأن ترسم من مركز كرة 16 خطاً أو كائناً معيناً.

إن ماكس مؤهل لأن يلتقط الذرى والحواف وتقاطعات خطوط شبكة الرسم وليس مؤهلاً لأن يلتقط مركز الكرة مثلاً أو مركز وجه لصندوق، لذلك يمكن وضع كائن نقطة في مكان ثم إنشاء كرة مركزها منطبق على هذه النقطة ثم لرسم خط من هذه ا لنقطة نستخدم نظام الالتقاط (Snap). نطبق المثال التالي لوضع كائن نقطة في مركز كرة.



الشكل 27-6

١ . ننشئ كرة وننشئ كائن نقطة.
٢ . ننتقي كائن النقطة.
٣ . ننقر على Align (المحاذاة) من شريط الأدوات.
٤ . ننقر على الكرة.

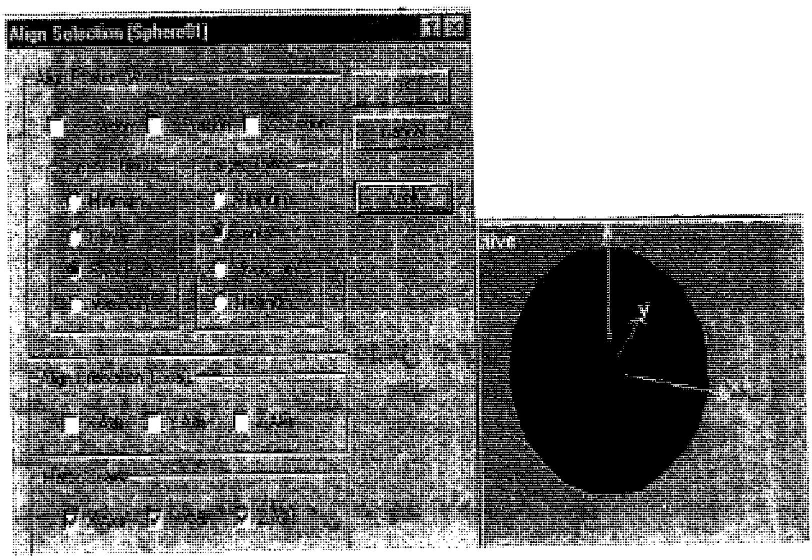
٥ . في مربع حوار Align (المحاذاة) نختار الخيارات التالية: شكل (6-28).
٦ . من Current Object ننتقي Choose Pivot Point.
٧ . من Target ننتقي Choose Center.
٨ . نحفز مربع (Position) X,Y,Z.
٩ . نحفز X,Y,Z Orientation.
١٠. ننقر على Ok.

النقطة الآن تمركزت في الدائرة وتحاذي محاورها مع محاور الدائرة المحلية وللتأكد من كون الكرة والنقطة سيبقيان مع بعضها، يمكن أن نضعهم في مجموعة (Group).

٣ . استخدام كائنات دومي (Dummy).

هذا الكائن يشبه كائن النقطة وله نفس الاستخدامات بفارق أن دومي يستخدم ككائن ربط مرئي عند بناء التسلسل الهرمي (Hierarchy).

ننقر على Dummy ← نسحب لنحدد قطر مكعب الدومي في أي نافذة



الشكل 6-28

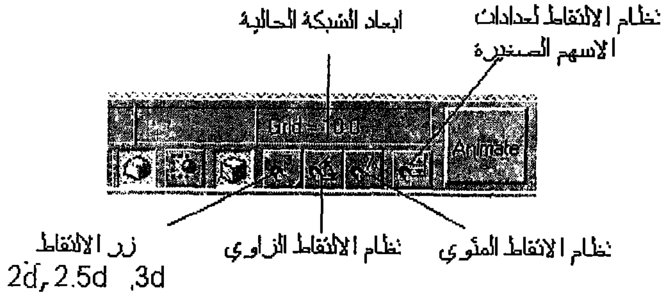
عرض.

الفروق بين كائن النقطة وكائن Dummy.

النقطة	Dummy
١ . تعرض كمحاور مع ذروة يمكن التقاطها.	١ . تعرض كمكعب بمحاور (Pivot Point) في مركزه لا يمكن التقاط مركزه.
٢ . يمكن إعدادها لإظهار اتجاه المحاور بعرض المحاور المحلية الثلاثة.	٢ . لا يظهر اتجاه ولكنه أسهل رؤيته من النقطة

٦-٤ نظام الالتقاط (Snap):

إن شكل (6-29) يري أنواع نظم الالتقاط في Max.



الشكل 6-29

٦-٤-١ إعداد نظام الالتقاط: من View ← Grid and snap:

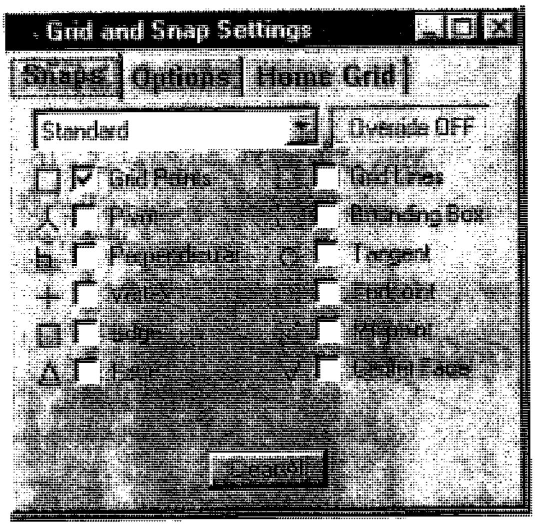
يظهر مربع حواري شكل (6-30) وضمن مربع Option يظهر ما يلي:

- **Snap strength**: تعرف نصف قطر مجال الالتقاط حول مؤشر الماوس، فالكائن المراد التقاطه يجب أن يكون ضمن هذا المجال. إن القيم العالية تجعل مؤشر

الماوس حساس فيقفز من نقطة الالتقاط لأخرى. والقيم المنخفضة تجعل المؤشر أقل حساسية فتضطر لتقريب المؤشر من النقطة حتى يلتقطها.

- Marker:

- عرض العلامة (Display): يوقف إظهار مؤشر الالتقاط ولكن نظام الالتقاط يبقى يعمل.
- حجم العلامة (Size): يحدد حجم مؤشر الالتقاط بالبكسل.
- لون العلامة (Color): يحدد من مربع حوار الألوان لون مؤشر الالتقاط.



الشكل 30-6

٦-٤-٢ استخدام الالتقاط في الإنشاء:

عند إنشاء أي كائن مثل الخط (Line) يجب أن نتذكر الأساسيات التالية:

١- عندما يكون نمط الالتقاط - 2 D - أي نستطيع التقاط الذرى والحروف التي تتوضع مباشرة على مستوي الإنشاء.

قيم الارتفاعات العالية مثل الاسطوانة والصندوق والمخروط تقفز ملتقطة نقاط الشبكة.

٢- عندما يكون نمط الالتقاط - 2.5 D - يتم التقاط الذرى والحروف في الفراغ 3D. ولكن يتم إسقاطها على مستوي الإنشاء وهذا يجبر الخط على أن يبقى ضمن المستوي ولكنه يكون مسقط لخط ثلاثي الأبعاد.

٣- عندما يكون نمط الالتقاط - 3 D - يتم التقاط الذرى والحروف في الفراغ ويرسمها في الفراغ فتنشأ خط ثلاثي الأبعاد.

ضمن عملية الإنشاء نرى مركز الوتد (Pivot) متوضعاً على مستوى الإنشاء ولكن بعد إنهاء إنشاء الخط يتمركز مركز الوتد (Pivot) في مركز الخط.

٦-٤-٣ استخدام نمط الالتقاط الزاوي (Angle):

هذه الميزة مفيدة لتدوير الكائنات وتدوير المشاهد.

أدخل قيمة الزاوية في حقل الزاوية Angle في مربع حوار Grid and snap set ← Options ← snap value ← Angle (Deg) وذلك لتحديد زاوية الدوران.

إن القيمة الافتراضية هي (5) ولكن يمكن جعلها 15-30-45.

ولتطبيق ذلك ضمن المشهد نضغط على المفتاح A أو على Angle snap من شريط الحالة ثم ندور المشهد أو ندور الكائن.

٦-٤-٤ استخدام الالتقاط المئوي: (Percent):

أدخل قيمة في حقل Percent في نفس مربع الحوار السابق لتخصص زيادة مئوية لعمليات تغيير المقاييس (Scale).

لتطبيق ذلك اضغط على زر Percent snap في شريط الحالة ثم طبق أمر Scale على الكائن.

٦-٤-٥ استخدام نمط الالتقاط (Spinner):

يتم إعداد هذا النمط من File ← Preference ← لوحة General. يتحكم هذا الإعداد بمدى تغيير الحقل الرقمي بينما تنقر على السهم الأعلى والأسفل للأسهم الصغيرة Spinner.

يتم تشغيل هذا النمط من شريط الحالة ← انقر على زر Spinner snap.

٦-٤-٦ العناصر الملتقطة (Snaps):

من View ← Grid and snap setting ← Snaps تستطيع أن تتحكم بعملية السحب والتدوير وتغيير المقياس للكائنات، لأن هذه الخيارات تساعدك على التقاط أجزاء معينة من الكائنات الموجودة خلال عمليات الإنشاء والحركة المطبقة على الكائنات أو الكائنات الفرعية.

١ - **Standards**: هذه الالتقاطات النموذجية الشبكية تستخدم لالتقاط شبكة Grid وشبكة Mesh والأشكال Shapes. عندما يتم تحفيز أنواع الالتقاطات الأخرى تأخذ الأولوية على نقاط الشبكة وخطوطها فإذا كانت الماوس جانب نقطة شبكة ونوع التقاط آخر فستختار النوع الآخر.

Grid points: تلتقط نقاط الشبكة.

Pivot: تلتقط مركز الوتد للكائن Pivot.

Perpendicular: تلتقط خط فتترل عليه بشكل عمودي من نقطة أساسية.

Vertex: ذروة كائن شبكي (Mesh).

Edge: حافة مرئية أو غير مرئية.

Face: وجه لكائن.

Grid lines: خطوط شبكة Grid.

Bounding box: تلتقط واحدة من الزوايا الثمانية للصندوق الرابط للكائن.

Tangent: تلتقط نقطة المماس لخط (Spline) نسبة لنقطة سابقة.

Midpoint: تلتقط منتصف حافة.

End point: تلتقط نهاية حافة لشبكة Mesh أو لخط Spline.

Center face: تلتقط مركز للوجه المثلثي.

٢- **Nurbs**: تلتقط الكائنات أو الكائنات الفرعية التي نوعـــها (Nurbs) وهـــي مساعدة في إنشاء وحركة الكائنات.

CV: تلتقط الكائن الفرعي CV بشكليه منحني Nurbs أو سطح Nurbs.

Curve center: تلتقط مركز منحني Nurbs (قد لا يبدو المركز كما هـــو مرئياً للمشاهد).

Curve tangent: تلتقط مماس منحني Nurbs ويعمل هذا الخيار فقط عنـــد إنشاء كائن جديد يتطلب نقرتين أو أكثر لإنشائه.

Curve end: تلتقط نهاية منحني Nurbs.

Surf normal: تلتقط الناظم لسطح Nurbs ويعمل هذا الالتقاط فقط عنـد إنشاء كائن جديد.

Point: تلتقط الكائن الفرعي النقطة (Point) للنموذج Nurbs.

Curve Normal: تلتقط الناظم لمنحني Nurbs ويعمل هذا الخيار فقط عنـــد إنشاء كائن جديد يتطلب نقرتين أو أكثر لإنشائه.

Curve Edge: يلتقط حافة منحني Nurbs (يتحرك الكائن الجديد أو ينشـــئ متوضعاً على طول المنحني).

Surf center: يلتقط مركز سطح Nurbs.

Surf edge: يلتقط حافة سطح Nurbs.

Override: هذا العنوان يتغير ليعرض نوع الالتقاط المؤقت المستخدم من نظام التجاوز Override والذي يظهر عند النقر بزر اليمين ضمن نافذة العرض بينما نضغط Shift.

وهذه العملية تفيد بأنها تتجاوز كل أنواع الالتقاط المنتقاة وتستخدم بشكل مؤقت نوع التقاط واحد، والمربع الذي يظهر يحوي:

None: تلغي تشغيل كل أنواع الالتقاط لحركة الماوس التالية (يتم إلغاء تحفيز هذا الخيار عندما يكون نظام الالتقاط متوقف تشغيله).

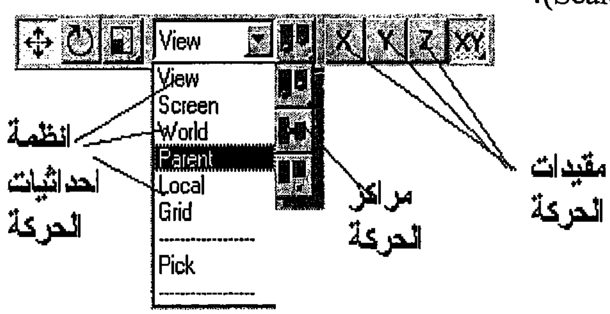
٦-٥ استخدام محددات الحركة وأنظمة الإحداثيات (Trans forms):

تشير عبارة الحركة (Transform) إلى الأوامر التالية:

انسحاب (Move).

دوران (Rotation).

تغيير مقياس (Scale).



الشكل 31-6

ويمكن توسيع وظيفة هذه الأوامر باختيار أنظمة إحداثيات متنوعة ومراكز متنوعة ومحددات حركة مختلفة. يمكن تسمية ما سبق بمحددات الحركة.

شكل (6-31) يظهر ما سبق شرحه.

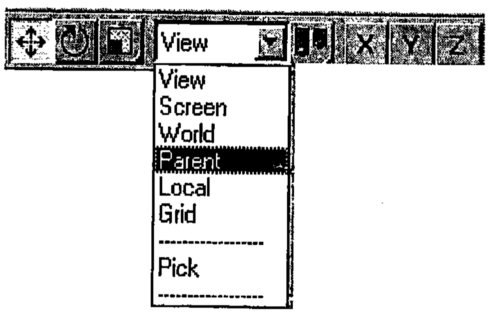
٦-٥-١ استخدام محددات الحركة:

نستخدم محددات الحركة لتقييد سلوك أوامر الحركة، وMax يتذكر ويخزن لكل أمر حركة ما أعد له من محددات الحركة في المرة الأخيرة ويستعملها كإعدادات افتراضية، فمثلاً عندما نستعمل أمر الانسحاب (Move) ونستعمل له مثلاً مركز Pivot ومحاور X ونظام إحداثيات عالمي Word وعندما نستخدم أمر الدوران Rotate ونستعمل له مركز Center ومحاور Y ونظام إحداثيات شاشة Screen. الآن عندما نستعمل الأمر Move مرة ثانية فإنه يستعمل الإعدادات السابقة كافتراضية وعندما نستخدم الأمر Rotate مرة ثانية فإنه يستخدم الإعدادات السابقة كافتراضية.

أما محددات الحركة فهي:

١- نظام إحداثيات الحركة: (Reference coordinate system):

تؤثر على كيفية توضع الكائن في المشهد بعد عملية إنشاءه وعلى اتجاه المحاور X, Y, Z. يمكن اختيار أنظمة الإحداثيات المتنوعة من شريط الأدوات ← Reference coordinate system (شكل 6-32).



الشكل 6-32

ويمكن أن نقول بأن الأنظمة: المشهد (View)، الشاشة (Screen)، العالمية World تكون ثابتة وغير قابلة للتغيير بينما المحلية (Local)، الأبوية (Parent)، خطوط كائن الشبكة (Grid)، نظام الالتقاط (Pick) فهي تتغير تبعاً للكائن المنتقى وخطوط شبكة الرسم الفعالة.

١ً - View: عند تطبيق حركة على كائن ضمن هذا النظام فيكون ذلك تبعاً وبالنسبة لفراغ نافذة العرض ف- X تشير دائماً لليمين.

Y تشير دائماً للأعلى.

Z تشير دائماً لك خارجة من الشاشة.

٢ً - Screen: يستخدم نافذة العرض الفعالة كنظام إحداثيات.

X أفقية لليمين.

Y عمودية للأعلى.

Z عمودية على الشاشة باتجاهك.

٣ً - World: يستخدم نظام الإحداثيات العالمي ويكون ثابتاً وغير قابل للتغيير.

X تتجه لليمين بشكل أفقي.

Y تتجه بعيدة عنا.

Z تتجه للأعلى.

٤ً - Parent: تستخدم نظام إحداثيات أبو الكائن المنتقى فإذا لم يكن هذا الكائن مربوط مع أب له فيكون أبوه هو نظام الإحداثيات العالمي (World).

٥ً - (Local): يستخدم نظام الإحداثيات المحلي للكائن والتي تعتمد على المركز المحور أو الوتد (Pivot point) ويمكن تغيير اتجاه هذا النظام و توضعه بمساعدة الخيارات الموجودة في لوح أوامر التسلسل الهرمي (Hierarchy).

٦- (Pick) يستخدم نظام الإحداثيات المحلي لكائن آخر في المشهد مثل أن ننشئ نقطة ثم نحاذيها مع أي سطح (جانب مبنى) ثم نستخدم نظام إحداثيات Pick. نستطيع أن نسحب أو ندور أي كائن على طول ذلك السطح أو عمودي عليه كأن نسحب النوافذ أو ندورها بالنسبة لتلك النقطة.

مثلاً نستخدم كائن Tape ونجعله نظام إحداثيات (Pick) بعد أن نكون قد وضعناه بين الكترونين، ثم نستطيع بعد ذلك أن نسحب الالكترونات على طول Tape بتقييد الانسحاب على محور Z.

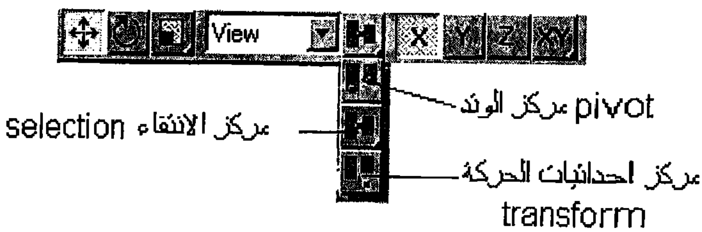
ولاستخدام نظام إحداثيات (Pick):

١- ضع أو أنشئ أو حاذي الكائن الذي تريد جعله نظام إحداثيات.

٢- انتقي Pick من قائمة Reference coordinate system من شريط الأدوات.

٣- انقر على الكائن الذي تريد جعله نظام إحداثيات.

٤- أجر عمليات الحركة على كائنات أخرى.



الشكل 6-33

٢- **مراكز الحركة**: من شكل (6-33) يري قائمة تحوي على ثلاثة أنواع من مراكز الحركة نستخدمها كمحددات لأمري الدوران Rotate وتغيير المقياس (Scale) أما بالنسبة لأمر الانسحاب (Move) فلا يهم أي المراكز تكون. وأنواعها:

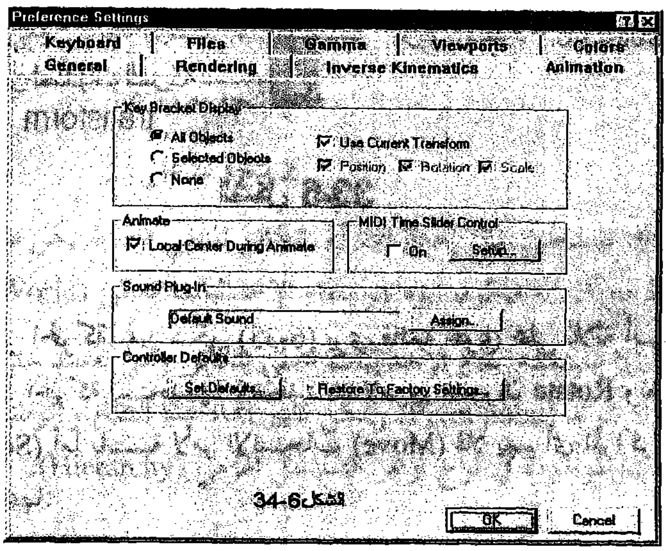
١ً - مركز نقطة الوتد (Pivot point): وهي نقطة على المحور المحلي للكائن المنتقى.

٢ً - مركز الانتقاء (Selection): وهي مركز الشكل الهندسي للصندوق الرابط Bounding box المحيطة بالكائنات المنتقاة.

٣ً - مركز نظام الإحداثيات (Coordinate system): وهي مركز نظام الإحداثيات الذي انتقيناه من قائمة (Reference coordinate system) ويكون هذا الخيار مفيد عند استخدام أنظمة الإحداثيات (Parent) و(Pick).

إن مركز الحركة Pivot هو الخيار المعرَّف الوحيد فيما إذا أردنا أن نطبق رسوم متحركة (Animation) على الأوامر Scale وRotation. إذا أردنا أن نعرض عمليات تدوير أو تغيير المقياس بشكل حركي أي (Animated) وذلك حول مركز معين نتبع الطرق:

١ً - الربط (Linking): يمكن ربط الكائن الذي نريد تحريكه (Animation) بكائن مساعد (Helper) ثم ندور أو نغير مقياس هذا الكائن المساعد باستخدام مركز Pivot point. إن الإزاحة النهائية هي للكائن الأصلي وهذه تكون الحل الأفضل لعمليات تطبيق الحركة (دوران وتغيير مقياس) كرسوم متحركة



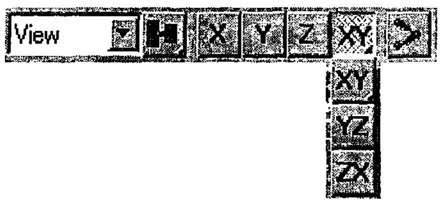
الشكل 6-34

.(Animation)

٢ً - إعــدادات Preference: فيمكــن مــن قائمــة File ← Preference ← animation (شكل 34-6) التي تمكن من أن نجعل عملية الـــدوران وتغيـــير المقياس حول مركز الكائن المحلي، ويتم الانسحاب على طول خط مســـتقيم ويتم ذلك بأن نحفز الخيار Local center during animation.

٣ً - Pivot point: يمكن استعمال الخصائص الموجودة في لوح (Hierarchy) لتغيير موضع المركز المحوري للكائن (Pivot) لمكان ثاني ثم إجراء عمليات الـــدوران وتغيير المقياس حول ذلك المركز الجديد، وهذا يغـــير في ســـلوك المعـــدلات وسلوك الحركة (Transform) على الكائن.

٣- مقيدات الحركة:



الشكل 6-35

يمكـــن اختيـــار هـــــذه المقيـــدات مـــن شـــريط الأدوات شـــكل (6-35). إن المحور الفعال يقيد الحركة حسب ذلك المحور أو حســـب ذلـــك المستوي فمثلاً عند اختيار المحور X كمقيد للحركة فإن الانسحاب يتم علـــى طول هذا المحور والدوران يتم حول هذا المحور.

إن اختصارات المفاتيح:

١ً - (Grave): تنتقل خلال XZ, Z , Y, X.

٢ً - (Tilde): تنتقل خلال YZ, XZ, XY.

٣ً - F5 تختار محور X.

٤ً - F6 تختار محور Y.

٥ً - F7 تختار محور Z.

٦ً - F8 تنتقل خلال YZ, XZ, XY.

٦-٥-٢ استخدام لوحة المفاتيح لتطبيق Transform بشكل دقيق:

إذا أردنا أن نطبق انسحاب ودوران وتغيير مقياس بشكل دقيق فيمكـــــن أن نستخدم لوحة المفاتيح لإنجاز ذلك باستعمال إحدى التقنيتين.

- اضغط على أسهم لوحة المفاتيح لتطبق حركة على الكائن أفضل من عمليـــة السحب.

- استخدم مربع حوار (Transform type-in) لإدخال قيم.

١- استخدام أسهم لوحة المفاتيح:

١ً - انقر على أداة حركة ولتكن انسحاب (Move).

٢ً - انتقي الكائن المراد تطبيق الحركة عليه.

٣ً - ضع مؤشر الماوس على الكائن المنتقى فيتغير شكل المؤشر.

٤ً - اضغط على أسهم لوحة المفاتيح لتطبيق حركة على الكائن المنتقى.

ملاحظة: إذا ما قررت أن تغير إحدى محددات الحركة أو نافذة عـــــرض فيجـــب عليك أن تنقر بزر اليمين للفأرة على مكان فارغ في نافذة العرض المطلوبة قبل إجراء الخطوة الثالثة.

إن أوامر الحركة تحدد نوع الأسهم المستخدمة:

١ً - Move: تستخدم الأسهم الأفقية و الشاقولية.

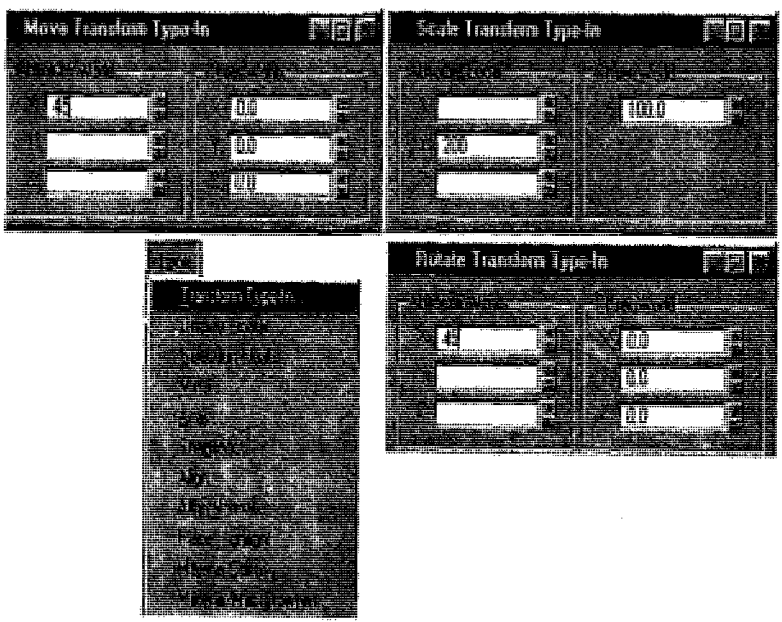
٢ً - Rotate: تستخدم الأسهم الشاقولية فقط فالعلوي يدور عكس عقارب الساعة والسفلي يدور مع عقارب الساعة.

٣ً - Scale: تستخدم الأسهم الأفقية فالعلوي يزيد الحجم والسفلي يقلل الحجم. إن الأسهم تحرك مؤشر الماوس على الشاشة مثل عملية سحب المؤشر تماماً فيترجم Max حركة الأسهم لقيم، إن هذه الحركة هي كما يلي:

١ً - عند الضغط على مفاتيح الأسهم يتحرك المؤشر عدة بكسلات قبل أن تتم حركة الكائن ثم بعد أن يتحرك الكائن فكل ضغطة على أسهم المفاتيح تقرأ كأنها بكسل واحد.

٢ً - عندما يكون نظام الالتقاط (Snap) مشغلاً فالمؤشر يجب أن يتحرك لنقطة الالتقاط قبل تحريك الكائن. في البداية يظهر وكأن شيئاً لم يحدث ولكن حالما يصل مؤشر الماوس لنقطة الالتقاط يتحرك الكائن.

٢- استخدام مربع حوار (Transform type-in):



الشكل 6-36

يمكن إدخال قيم في مربع الحوار هذا لإعطاء حركة دقيقة لعمليات الانسحاب والدوران وتغيير المقياس، يظهر هذا المربع الحواري من Edit ← Transform type-in شكل (6-36). يتكون المربع الحواري من جزأين:

١- القيم المطلقة (Absolute) لانسحاب ودوران الكائن بالنسبة لنظام الإحداثيات العالمي (World) ولتغيير حجم الكائن بالنسبة لنظام الإحداثيات المحلي للكائن المنتقى (Local).

٢- مقدار الإزاحة الحالية (Offset local) حيث تدخل قيم الإزاحة باستخدام نظام الإحداثيات الحالي ويكون تغير المكان والدوران والحجم تابعاً لآخر مكان موضوع فيه هذا الكائن.

مثال: ١- افتح مربع حوار Transform type-in من قائمة Edit.

٢- انقر على Rotate من شريط الأدوات.

٣- انتقي الكائن المراد تطبيق الدوران عليه.

٤- إذا أردت أن يكون الكائن منحرفاً بزاوية 45 عن المحور X فأدخل في هذا المربع الحواري في X ضمن Absolute القيمة 45.

٥- بالنقر على أي مكان آخر من نافذة العرض أو بالضغط على Enter يتم تطبيق العملية.

٦- انقر على Move من شريط الأدوات.

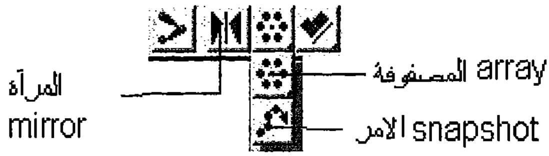
٧- إذا أردت أن تسحب الكائن مسافة 30 وحدة على طول المحور Z.

٨- افتح مربع الحوار Transform type-in.

٩- ادخل ضمن المجال Offset local ← X القيمة 30.

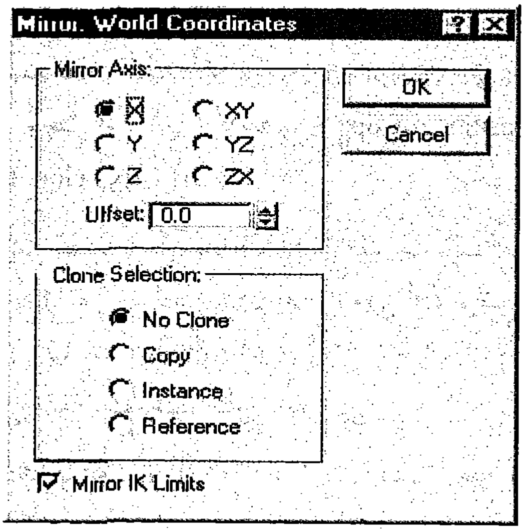
١٠- اضغط على Enter فينتقل الكائن مسافة 30 وحدة عن موضعه الأصلي.

٦-٥-٣ تطبيق المرآة على الكائنات (Mirror):



الشكل 6-37

(شكل 6-37) هو عملية تغيير مقياس بمقدار (-100)، ويمكن تطبيقه بالنقر على زر Mirror في شريط الأدوات فيظهر مربع حواري كما في الشكل (6-38).



الشكل -6-38

تستعمل Mirror نظام الإحداثيات الحالي لذلك تأكد من رغبتك في استخدام نظام الإحداثيات قبل النقر على Mirror لأنك إذا رغبت بتغيير نظام الإحداثيات فيجب عليك أن تلغي مربع الحواري Mirror ثم تنقر على زره مرة أخرى.

هناك ثلاث قرارات لتوضع الجسم المرآتي.

١- محور المرآة (Mirror axis): نختار واحد من الخيارات الستة إما محور فردي X, Y, Z أو ثنائي XY, XZ, Y. Z. إن هذا المحور يمر خلال نقطة مركز الحركة الحالية واتجاهه حسب نظام الإحداثيات الحالي.

٢- مقدار الإزاحة (Mirror offset): إذا لم ترد أن يبقى الكائن في مكانه المفترض تستطيع إعطاء قيمة لمقدار إزاحة هذا الكائن عن مكانه فهذه القيمة تحركه على طول محور المرآة بمقدار معين عن وضعه السابق، فيمكن إعطاء قيمة أو سحب الأسهم الصغيرة لتراقب الكائن وهو يتحرك بعيداً عن موقعه الأصلي.

٣- نوع الاستنساخ (Clone): عادة ما نطبق المرآة على أي كائن لنحصل على كائن آخر مرآة للكائن الأصلي، فهذا مفيد عندما نصمم كائنات بشكل متماثل فنصمم نصف الكائن ثم نعمل عملية Mirror على الكائن ليعطينا نصفه الآخر ونختار أحد أنواع الاستنساخ Copy، Instance، Reference أو لاستنساخ (No clone).

كثير من الناس يعتقدون بأن Mirror كأداة تصميم تقلب الجسم من النهاية للنهاية، ولأن Mirror هي حركة (Transform) فهي أداة توضع أكثر من كونها أداة تصميم. يمكن عند استعمال Mirror في بعض الأحيان إنتاج نتائج غير متوقعة وحدوث مشاكل وهذه أمثلة عند حدوث مشاكل:

١- في حالة الكائنات المجسدة (Loft) عندما تطبق عملية (Get shape) لاستعمالها في تجسيد الكائنات فإنه تلغى عمليات الحركة المطبقة على هذه الكائنات وهذا يشمل Mirror.

٢- في حالة الكائنات (Morph) فعند اختيار كائن كهدف (Morph) فإنه يلغي الحركة المطبقة على هذا الكائن (Transform) وهذا يشمل Mirror.

٣- في حالة ميزة الحركة المعكوسة المسماة (Inverse kinematics) فعند استخدام كائن مرآتي في هذه الميزة ستحدث مشاكل حسابية في الوصلات.

لتجنب هذه المشاكل نطبق المرآة خارج مصفوفة Transform فيمكن أن نفعل ذلك بأن نطبق قيم تغيير حجم سالبة على مستوى الكائن الفرعي.

لتطبيق Mirror على كائن باستخدام معدل (Xform).

١ - انتقي الكائن.

٢ - اختر مربع حوار Transform type-in من قائمة Edit.

٣ - اختر معدل Xform من لوح المعدلات.

٤ - انتقي الصندوق الرابط (Gizmo) من قائمة الكائنات الفرعية (Sub object).

٥ - انقر على زر تغيير الحجم غير الموحد (Non uniform scale) من شريط الأدوات من القائمة المنبثقة لـScale-.

٦ - ادخل (100-) في حقل المحور لتطبيق مرآة على الكائن حول ذلك المحور.

إن تطبيق المرآة على مستوي الكائن الفرعي (sub object) يعطيك نفس تأثير الأمر Mirror ولكن بدون التأثيرات الجانبية له.

لتطبيق Mirror على كائن فرعي (Sub object) باستخدام معدل (Edit) نتبع ما يلي:

١ - اختر الكائن.

٢ - طبق معدل Edit مناسب مثل (Edit mesh) على الكائن.

٣ - انقر على (Sub-object).

٤ - اختر مربع حوار (Transform type-in) من Edit.

٥ - انقر على تغيير المقياس غير الموحد (Non-Uniform scale).

٦ - أدخل القيمة (100-) في حقل المحور لمرآة الكائن حول المحور المفترض.

باستخدام هذه التقنية يمكن إجراء Mirror لجزء من الكائن.

Mirror IK Limits: يسبب تطبيق المرآة على مقيدات IK عندما تطبق المـــرآة على الكائن حول محور واحد، ألغي تحفيز هذا المربع إذا أردت من مقيـــدات IK ألا تتأثر بأمر المرآة.

٦-٥-٤ النسخ المصفوفي للكائنات (Array):

يتم عمل النسخ المصفوفي باستنساخ الكائنات بشكل تكرر وتتـــــم العمليـــة بإحدى الطريقتين:

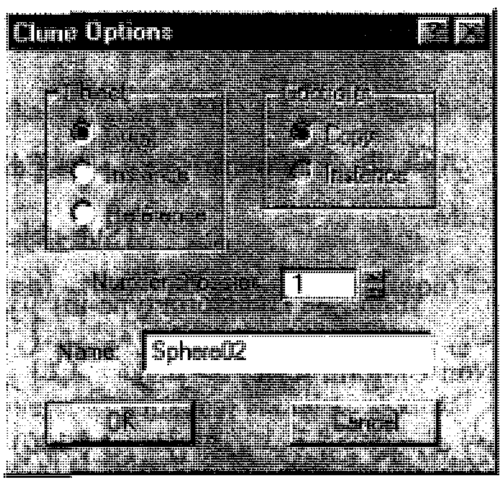
- الطريقة الأولى:

١ً- ننتقي الكائن.

٢ً- ننقر على أحد أوامر الحركة (Transform) مثل الانسحاب أو الـــــدوران أو تغيير المقياس.

٣ً- نضغط على Shift بينما نسحب أو ندور أو نغير حجم الكائن فيظهر مربـــع حواري (شكل 6-39).

٤ً- نختار طريقة الاستنساخ المناسبة من Copy أو Instance أو Reference.



الشكل 6-39

٥ً - نختار عدد الكائنات المستنسخة التي نريد عمل مصفوفة منها.

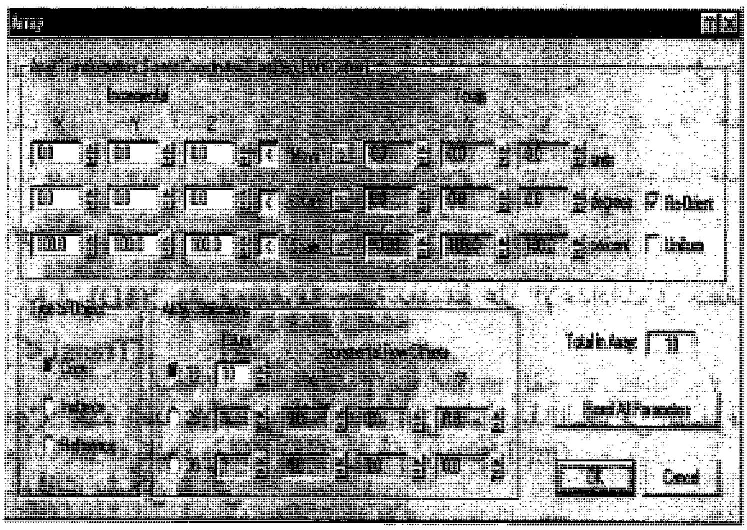
إن هذه التقنية يدوية وتستخدم للمصفوفات البسيطة والسريعة والخطية والدائرية وتغيير المقياس.

- الطريقة الثانية:

١ً - ننتقي الكائن.

٢ً - ننقر على زر (Array) من شريط الأدوات (شكل 6-37).

٣ً - يظهر مربع حوار شكل (6-40) يعرض تحت عنوانه نظام الإحداثيات الحالي والمركز المراد عمل المصفوفة حوله ولو أردنا تغيير نظام الإحداثيات والمركز فيجب إلغاء الأمر (Array) ثم نغير نظام الإحداثيات والمركز ثم نصدر أمر المصفوفة ثانية.



الشكل 6-40

٤ً - نبني المصفوفات بإدخال قيم الحركة (Transform) لكل محور، فالقيم التي أدخلناها تطبق على كائن في المصفوفة مستخدمة الكائن السابق كنقطة بداية، هذا إذا استخدمنا المحاور في Increment أما إذا استخدمنا محاور Total فيتم

حساب الحركة على طول كل محور بين مركز الوتد (Pivot) لكلا الكائنين الخارجيين في المصفوفة الناتجة.

لا يتم بناء المصفوفة حتى نضغط على OK. إذا أردنا عمل تراجع (Undo) بعد ضغط (OK) فإن المصفوفة تحفظ الإعداد الذي وضعناه.

٥ - يتم إدخال عدد الكائنات التي نريدها في حقل Array dimension ← Count فهذا الحقل يجعلنا نعطي أبعاد المصفوفة الحركية، وتكون خاصة بعملية الانسحاب فقط وليس لها علاقة بالدوران أو تغيير المقياس.

٦ - نختار طريقة الاستنساخ (Clone) التي نريدها على الكائنات من حقل Type of object. بالعودة للمرحلة رقم ٤-٥ فعند أي تغيير لقيم الحركة وقيم المرحلة -٥- يتم إنشاء أنواع متنوعة من المصفوفات:

أ - **مصفوفات بشكل خطي**: ندخل في حقل Move فيتم لإنشاء مصفوفة خطية شرط أن نختار من ((Array Dim) الخيار (1D) فيتم نسخ الكائنات في صف واحد، فإذا أدخلنا قيمة في محور (Move) واحد حصلنا على مصفوفة خطية موازية لذلك المحور وإذا أدخلنا قيمتين في محورين ل(Move)- حصلنا على مصفوفة قطرية تتجه باتجاه محور نظام الإحداثيات.

ملاحظة: الخيار (1D): ينشئ مصفوفة خطية معتمدة على الإعدادات في منطقة الحركة (Trans).

Count: يحدد العدد الأعظمي للكائنات على طول هذا البعد من المصفوفة.

ب - مصفوفات بشكل شبكي:

١- ندخل في حقل Move قيم لإنشاء مصفوفة خطية.

٢- نختار من (Array Dim) الخيار (2D) لإنشاء مصفوفة ببعدين.

٣- نختار من Count العدد الكلي من الكائنات على طـــول البعـــد الثـــاني للمصفوفة.

٤- نحدد مسافة الإزاحة المتزايدة على طول كل محور X, Y, Z للبعد الثـــاني للمصفوفة من السطر (Increment row offsets) الثاني، فإذا أدخلنا قيمة واحدة في محور واحد حصلنا على مصفوفة شبكية موازية لذلك المحـــور وإذا أدخلنا قيمتين في محورين حصلنا على مصفوفة شبكية قطرية تتجـــه باتجاه محور نظام الإحداثيات.

ج- -مصفوفة فراغية أو حجمية:



الشكل 6-41

١- ندخل في حقل Move قيم لإنشاء مصفوفة خطية.

٢- نختار من (Array Dim) الخيار (3D) لإنشاء مصفوفة بثلاثة أبعاد.

٣- نختار من Count العدد الكلي من الكائنات على طول هذا البعد الثـــالث للمصفوفة.

٤- نحدد مسافة الإزاحة المتزايدة على طول كل محور X, Y, Z للبعد الثـــالث للمصفوفة من السطر Increment row offset الثالث. فإذا أدخلنا قيمـــة واحدة في محور حصلنا على مصفوفة حجمية موازية لذلك المحـــور وإذا

أدخلنا قيمتين في محورين حصلنا على مصفوفة حجمية قطرية تتجه باتجاه محور نظام الإحداثيات.

الخيار: Reorient: يدور الكائنات المتولدة حول محورها المحلي بينما هم يدورون حول المحور العالمي وعندما يكون غير محفز تبقى الكائنات محافظة على اتجاهها الأصلي.

Uniform: يوقف تشغيل محور Y,Z ويطبق قيمة المحور X لتغيير الحجم (Scale) منتجاً تغيير مقياس موحد (Uniform scale).

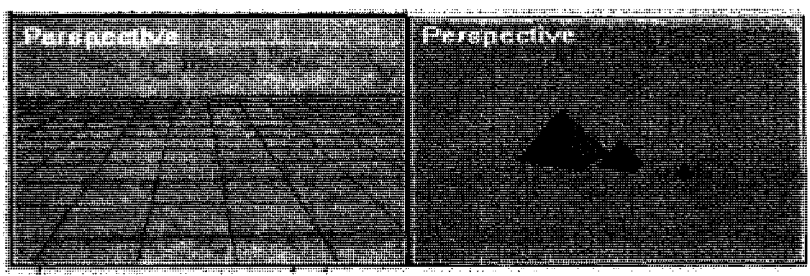
ء - **مصفوفة حلزونية:** تتشكل بإدخال قيمة في حقل الدوران لإعطاء المصفوفة



الشكل 6-42

شكل قطري وإدخال قيمة في حقل الانسحاب لنفس المحور لإعطاء المصفوفة شكل خطي (شرط ألا تستخدم مركز الوتد Pivot).

٥- **مصفوفة متغيرة الحجم:** تدخل قيماً في حقل Scale باستخدام مركز الوتد



الشكل 6-43

Pivot أو مركز الانتقاء Selection أما إذا استخدمنا مركز Coordinates system فإنه يتم إنشاء مصفوفة معششة شكل (6-43).

مثال: أنشئ مصفوفة مكعبات تمثل حاجز لبستان على طول خط ينحرف بزاوية °30 على محور X العالمي بأبعاد بين المكعبات 40 وحدة.

طبعاً يمكن أن نستخدم أمر المصفوفة مباشرة ونضع في حقل X=35.569 و Y=20 Move ولكن ذلك يتطلب بعض الحسابات. هناك تقنية أخرى كما يلي:

١ً - اختر نظام الإحداثيات العالمي Word ومركز Pivot.

٢ً - انقر على Helpers في لوح الإنشاء Create.

٣ً - انقر على النقطة Point في نافذة العرض Top وسمي النقطة Face-line.

٤ً - دور النقطة °30 حول المحور Z.

٥ً - انتقي Pick من قائمة Reference coordinate system في شريط الأدوات ثم انتقي النقطة.

٦ً - انتقي المكعب.

٧ً - انقر على أمر المصفوفة في شريط الأدوات (Array).

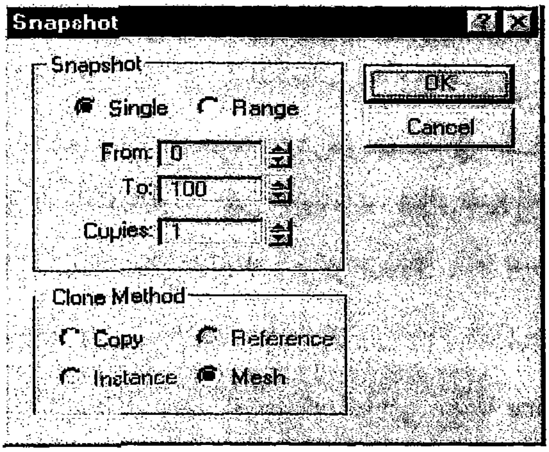
٨ً - أدخل في حقل Move في المحور X القيمة 40 وأدخل عدد المكعبات ← OK.

فائدة هذه التقنية أنه بعد إنشاءك لهذه المصفوفة تستطيع العودة واستخدام نظام إحداثيات تلك النقطة في أي وقت.

٦-٥-٥ مصفوفة Snap shot:

هي نوع من المصفوفة المؤقتة التي تنشأ نسخ لكائن وبناء على تغيرات مكان هذا الكائن مع الزمن ولإظهار Snap shot ننقر على زرها الموجود في شريط الأدوات فيظهر مربع حواري كما في الشكل (6-44) ولتطبيقها يجب أولاً أن يتم تطبيق رسوم متحركة على الكائن ثم نستخدم الخيارات الموجودة في المربع الحواري

لنحدد عدد النسخ المراد إنشاءها مع الزمن مع العلم أن النسخ تنشئ بفترات زمنيـــة متساوية. أقسام المربع الحواري.



الشكل 6-44

١ - Snap shot واحدة (Single): لإنشاء نسخة واحدة مع الزمن والمعدة من قبل شريط انزلاق الرسوم المتحركة.

(مجموعة) (Range) لنحدد مجال زمن الرسوم المتحركة animation ولننشـــئ عدد من النسخ نحددها في حقل Copies.

٢ - طريقة النسخ Clone Method: لانتقاء نـــــوع الاستنســـاخ مـــن copy أو Instance أو Reference أو لاختيار Mesh.

إن خيار Mesh يقبض مكدس المعدلات كي يوجد شكل تعديلي للكـــائن في كل فترة زمنية من العملية فتزيل كل المعدلات ومعطيات الكائن محولـــة الكـــائن لشبكة بسيطة.

إن إنشاء مصفوفة حلزونية هو ممكن باستخدام Snap shot كما يلي:

١ - ننشئ شكل ثنائي حلزون Helix من لوح الأوامر Create ← Shape.

٢ - ننشئ كرة عند نهاية الحلزون السفلي باستخدام نظام الالتقاط (Snap).

٣- ننتقي الكرة وننقر على لـــوح الإنشـــاء Create ← Motion ← Convert from.

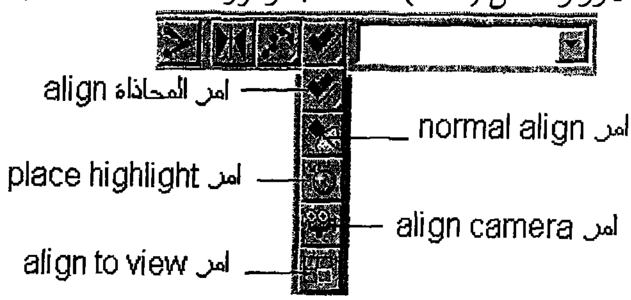
٤- ننتقي الحلزون.

٥- ننقر على Snap shot من شريط الأدوات من Array.

٦- انتقي Range ثم عدد النسخ 5 مثلاً ← OK.

٦-٦ أدوات المحاذاة:

تستخدم الأزرار شكل (6-45) لانسحاب ودوران الكائنات لتحاذيــها مــع



الشكل 6-45

كائنات أخرى.

لا تستخدم هذه الأزرار مع الكائنات الفرعية Sub-object.

إن أدوات المحاذاة الثلاثة تستعمل بنفس الطريقة.

١- ننتقي الكائن المصدر الذي نريد أن نحاذيه مع كائن آخر فـــهو سينســحب ويدور كنتيجة لعملية المحاذاة.

٢- ننقر على زر (Align) من شريط الأدوات.

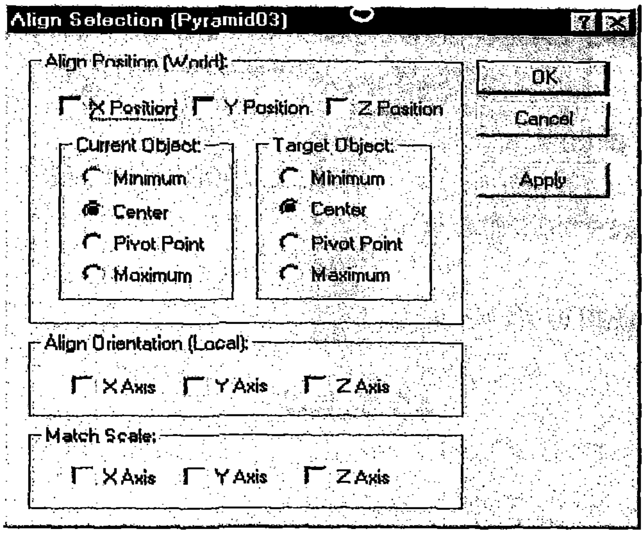
٣- ننتقي الكائن الهدف الذي سيتحاذى معه الكائن المصدر وهو سيكون مرجعـاً للكائن المصدر من حيث عملية الانسحاب والدوران. الكـــائن الهـدف لا يتحرك.

٤- قم بإعداد معطيات مربع حوار Align.

إذاً المحاذاة عملية لتغيير توضع الكائن طبقاً لعلاقات معينة ولن يكون هناك علاقة بعد تنفيذ الأمر بين الكائن المصدر والهدف.

أما إذا أردنا أن يظل الكائن المصدر محاذياً للكائن الهدف حتى بعد تطبيق حركة على الكائن الهدف فيجب أن يجمعهم (Group) أو نربطهما (Link).

٦-٦-١ محاذاة الكائنات: (Align):



الشكل 6-46

تتحاذى الكائنات اعتماداً على المقارنة بين نظام الإحداثيات المحلي أو الصندوق الرابط للكائن الحالي المصدر مع الكائن الهدف وهو مفيد للحالات التالية:

١ - محاذاة الكائنات من خلال الصندوق الرابط فهذا يعمل جيداً مع المجسمات النظامية ذات الحواف المستقيمة مثل الصندوق والاسطوانة.

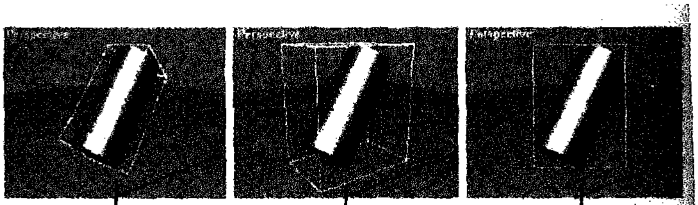
٢ - محاذاة الكائنات من خلال مركز (Pivot) وهذا مفيد عند إعداد التسلسل العائلي (Hierarchy) ووصلات IK.

٣ - محاذاة الكائنات المسار عدة (Helper) مع كائنات أخرى.

إن أمر Align يستخدم تقنيتين (أقسام المربع الحواري): شكل (6-46).

١- محاذاة الكائن من خلال عملية انسحابية (Align position):

يتم محاذاة موضع الكائن المصدر مع الكائن الهدف من خلال منطقة Align position.



إن الصندوق الرابط للكائن الهدف يكون محاذي لنظام الإحداثيات الحالي وشكل (6-47) يري نفس الكائن مع صندوقه الرابط باستخدام ثلاث نظم إحداثية مختلفة.

- إن مربعات الإحداثيات X, Y, Z Position تبين أي المحاور يستطيع الكائن المصدر أن ينسحب على طولها لتتحاذى مع الكائن الهدف.

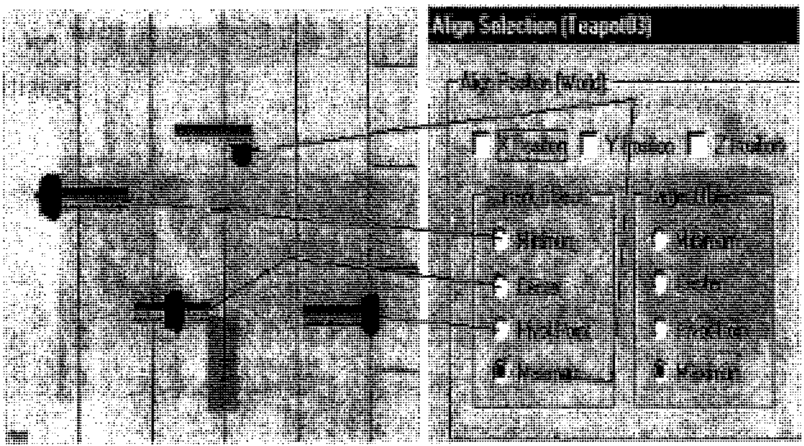
- إن نقاط المحاذاة لكلا الكائنين الهدف والمصدر يستخدمان أربع خيارات يتم حسابها باستخدام الصندوق الرابط كما يلي شكل (6-48).

١ - Minimum: يستخدم حافة الصندوق الرابط في اتجاه السالب لمحور المحاذاة الفعال.

٢ً - Center: تستخدم المركز الهندسي للصندوق الرابط.

٣ً - Pivot: تستخدم مركز Pivot للكائن. هذا هو الخيار الوحيد المستقل عن نظام الإحداثيات الحالي.

٤ً - Maximum: تستخدم حافة الصندوق الرابط في الاتجاه الموجب لمحور المحاذاة الفعال.



الشكل 6-48

٢- محاذاة الكائن من خلال عملية دورانية:

إن المربعات في منطقة Align orientation تدور الكائن المصدر ليحاذي اتجاه المحور المحلي للكائن الهدف. هذه المحاذاة مستقلة عن نظام الإحداثيات الحالي ودائماً تستخدم المحاور المحلية لكلا الكائنين الهدف والمصدر.

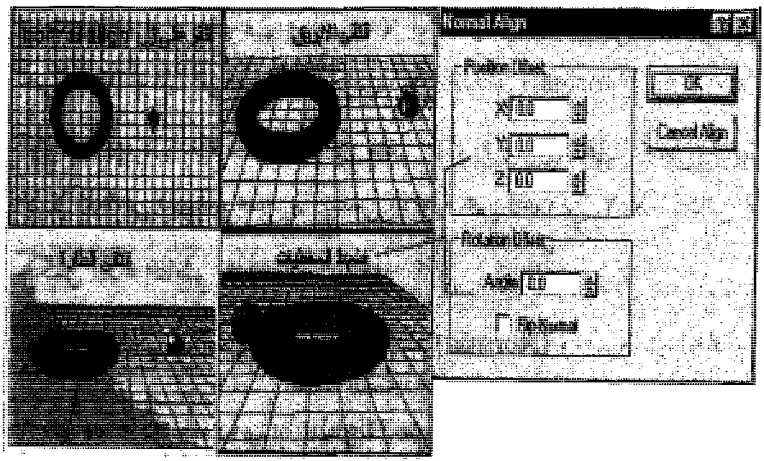
٣- محاذاة الكائن من خلال عملية تغيير مقياس:

يتم الربط بين الكائنين المنبثقين وهذا يربط فقط قيم تغيير المقياس التي يمكن أن نراها في مربع حوار (Transform) وحتى نرى تغيير يجب أن يكون إحدى الكائنين منطبق على Scale من قبل.

٦-٦-٢ محاذاة باستخدام ناظم الاتجاه المرئي للسطح (Normal align):

نستخدم زر Normal Align الموجود في شريط الأدوات لنحاذي أسطح الكائنات مع أسطح كائنات أخرى هذا مفيد عندما تعمل مع مجسم غير نظامي أو تحتاج لأن تضع كائنات تكون مماسة لكائنات أخرى فبعد أن تتم المحاذاة تستطيع أن تسحب أو تدور الكائن المصدر حول المحور الناظم (Normal) اتبع ما يلي:

١ً- انتقي الكائن المصدر.



الشكل 49-6

٢ً- انقر على زر Normal Align.

٣ً- اسحب عبر سطح الكائن المصدر لتختار ناظم السطح للكائن المصدر فيظهر خط أزرق عمودي على السطح يرينا اتجاه ناظم السطح للكائن المصدر وهو الذي يشير أن هذا هو الموجه المرئي من السطح ويسمى Normal.

٤ً- نحرر زر الماوس.

٥ً- اسحب عبر سطح الكائن الهدف لاختيار ناظم الهدف (Normal) فحالما تحرر زر الفأرة فإن الكائن المصدر ينسحب ويدور فيتحاذى ناظم الكائن المصدر مع ناظم الكائن الهدف بشكل عكسي.

٦ً- قم بإعداد معطيات المربع الحواري من شكل (6-49)الـــذي يعـــرض أيضـــاً إجراءات الانتقاء للنواظم للكائن المصدر والهدف.

أقسام مربع الحوار:

١ً- الإزاحة انسحابا: Position offset: هذا الخيار يسحب الكائن المصدر فعنـــد إدخال قيمة في حقل Z مثلاً يسحب الكائن المصدر على طول محور النـــاظم (Normal). وإدخال قيم في حقل X أو Y يسحب الكائن المصدر على طـول محوري X أو Y للوجه الذي يحوي ذلك الناظم (Normal).

٢ً- الإزاحة دورانياً: بإدخال قيمة في حقل الزاوية Angle فإننا نجعل اتجاه المحورين X,Y للكائن المصدر منحرفة بنفس الزاوية عن المحورين X,Y للكائن الهدف.

٣ً- عكس اتجاه الناظم (Flip normal).

تعكس الكائن المصدر فتتحاذى النواظم (Normal) وتصبح في اتجاه واحد.

٦-٦-٣ المحاذاة باستخدام (Place Highlight):

نستخدم هذا الزر لمحاذاة محور Z المحلي للكائنات المصدر مع نـــاظم الســـطح للكائن الهدف (Normal) والهدف الأساسي لهذه العملية:

١- المساعدة في وضع الأضواء على موقع معين على سطح الكائن وذلك لإنشـــاء ضوء مسلط بشكل جيد.

٢- لتوضع الكائنات فيظهر انعكاسها على نقطة معينة على سطح الكائن العاكس الآخر.

لاستخدام Place High light نتبع ما يلي:

١ً – ننتقي الكائن المصدر المراد تغيير توضعها (يمكن اختيار عدة كائنات مصدر ولكن لا تهم كلهم سوف ينتهون لنفس المكان فمن المفضل استعمال العملية لكل جسم على حدا).

٢ً - ننقر على Place Highlight.

٣ً - نسحب عبر سطح الكائن الهدف.

٤ً - فعندما نسحب عبر سطح الكائن الهدف يظهر خط أزرق مظهراً الناظم (Normal) للسطح المنتقى فيتحرك الكائن المصدر ويدور ليتحاذى محور Z المحلي له مع ناظم السطح (Normal).

٦-٦-٤ المحاذاة باستخدام Align camera:

لجعل أي كاميرا تحاذي ناظم وجه منتقى وهي شبيهة بالفقرة السابقة باستثناء أنها تعمل مع نواظم الأوجه بدلاً من زوايا الانعكاس.

٦-٦-٥ المحاذاة باستخدام Align to view:

١ً - لجعل كائن Grid المساعد محاذياً لأي نافذة عرض تتبع الخطوات التالية:

١ً - ننشئ أولاً الكائن المساعد Grid ثم نجعله محفزاً من View ← Grids ← Activate Grid object.

٢ً - ننتقي نافذة العرض التي نريد من الكائن المساعد Grid أن يكون محاذياً لها.

٣ً - ننقر على View ← Grids ← Align to view من شريط القوائم. فيدور كائن grid المساعد ليحاذي نفسه مع نافذة العرض المنتقاة.

٢ً - لجعل محور محلي لكائن أو كائن فرعي يتحاذى مع نافذة العرض الحالية نتبع ما يلي:

١ً - ننتقي الكائن أو الكائن الفرعي المراد محاذاته مع نافذة العرض المنتقاة.

٢ً- ننقر على (Align to view) من شريط الأدوات فيظهر مربع حواري.

٣ً- انتقي أحد محاور الكائن المنتقى إما X أو Y أو Z لجعله محاذياً للمحور Z لنافذة العرض الحالية.

٤ً- في حال أردت أن تقلب اتجاه المحاذاة انقر على Flip.

٥ً- العملية تظل تحدث طالما المربع الحواري معروض.

٦ً- انقر على OK لإتمام العملية.

الفصل السابع

أساسيات إنشاء الكائنات

يتحدث هذا البحث عن أساسيات إنشاء الكائنات حسب المواصفات والاستخدامات الأساسية للكائنات الهندسية الأولية، فبالرغم من أننا نتكلم عن الكائنات البسيطة فإن نفس الأحكام يمكن أن تنطبق على الكائنات المعقدة بالإضافة إلى أن الكائنات الأولية البسيطة يمكن أن تكون كقاعدة بناء لإنشاء حتى النماذج المعقدة العضوية.

٧ـ١ قواعد إنشاء الكائنات:

بالرغم من ظهور الكائنات في Max بشكل معقد إلا أن إنشاءها هو عملية سهلة وسريعة. وكل كائن تنشئه هو كائن مبني على معطيات معينة (Parameters). وعادة إنشاء كائنات في Max يتضمن ثلاث خطوات أساسية:

ـــ اختر المستوى الذي ترغب في أن يكون الكائن موجوداً فيه. أي حفز نافذة العرض المناسبة.

ـــ انقر فوق نقطة من نافذة العرض فهي ستكون نقطة بداية الكائن.

ـــ اسحب الماوس لتحدد المعطيات المتبقية للكائن.

٧ـ١ـ١ الإنشاء بالطريقة التفاعلية Max:

إن إنشاء مجسم هندسي في Max مطلوب أن يكون من خلال تجربة معينة تفاعلية فلإنشاء كائن:

أ . نحدد من لوحة Create الكائن المراد إنشاءه.

ب. ننقر ضمن نافذة العرض.

جـ. نسحب الماوس لنحدد بقية المعطيات.

فيرسم Max المجسم الهندسي في بقية نوافذ العرض بشكل مماثل تماماً.

إن المستوي الذي عنده يُنشئ الكائن يحدد من قبل نافذة العرض أو من قبل كـائن شبكي مساعد يتم إنشاءه مسبقاً ويجب أن يكون محفز، فمعظم الكائنات تتوضع علـى مستوي الإنشاء ثم يتم تحديد الارتفاع عن هذا المستوي.

فالاسطوانة (Cylinder) تضع الغطاء السفلي لها على مستوي الإنشاء وارتفاعـها ينبثق بشكل عمودي على هذا المستوي.

أما الكرة (Sphere) و Geo sphere و الطارة torus و Hedra تحدد من خـلال مركزها. فهذه الكائنات الأولية تكون استثناءات للقاعدة السابقة و بتوضع مركزها على مستوي الإنشاء بينما باقي الكائنات تتوضع على مستوي الإنشاء.

إن المستوي الذي عنده يبدأ الكائن الأولي أيضاً هو موضع نقطة الوتـد (Pivot point)، وتكون هذه النقطـة هي مركـز المـحور المحلي للكـائن (local axes). وتحدد هذه النقطة نقطة دوران الكائن حول نفسه.

ويحدد هذا الإنشاء الأولي جهة الصندوق الذي يحيط بالكـائن عـادة والمسـمى (الصندوق الرابط) (Bounding box).

١ـ استخدام مفتاح Ctrl في عملية الإنشاء:

كل الكائنات الأولية يتم ضبط جهتها عند الضغط على مفتاح Ctrl وأثناء تحديـد نقطتي البداية والنهاية وهذا يمكنك من التوجيه السريع للكائن بينما تقوم بعملية الإنشاء، باستثناء الكائن الصندوق (Box) الذي يصبح مكعباً عند إنشائه بينما نضغـط علـى Ctrl.

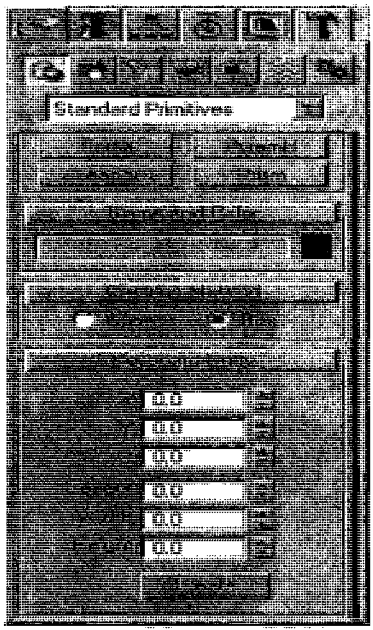
٢ـ الإنشاء باستخدام لوحة المفاتيح:

إن الإدخالات عن طريق لوحة المفاتيح متاحة لجميع الكائنات كبديـل للطريقـة التفاعلية، فندخل المعطيات التي تكون مطلوبة لإنشاء الكائن والتي هي نفسها التي يمكـن استنتاجها من خلال الطريقة التفاعلية فإنشاء صندوق Box مثلاً يتم:

١ـ بالتقاط نقطة البداية للقاعدة.

٢ـ السحب لتحديد الزاوية المقابلة للقاعدة.

٣ــ السحب مرة أخرى لتحديد ارتفاع الصندوق.



الشكل 7-1

شكل (1-7) يري الإدخالات عبر لوحة المفاتيح التي تتطلب ستة إدخالات بينما الطريقة التفاعلية ثلاث مراحل بطريقة لوحة المفاتيح لا نلاحظ وجود للكائن حتى نضغط على (create).

تبدو طريقة الإدخال عبر لوحة المفاتيح دقيقة أكثر ولكن نفس الدقة يمكن الحصول عليها عن طريق إنشاء الكائن بشكل تفاعلي ثم ضبط هذه المعطيات من لوحة المعدلات (modify) وموقعه من مربع جوار الحركة transform.

يمكن الحصول على نفس الدقة باستخدام نمط Snap مع إعدادات مناسبة للشبكة (Grid). وعلى كل الأحوال فإن الطريقة التفاعلية ثم ضبط لاحق من لوح المعدلات هي طريقة أسرع.

٣ــ تأثير لوحة الإنشاء (Creation):

بعد أن أنشأت الكائن بإحدى الطريقتين السابقتين فإن المعطيات (Parameters) الموجودة في لوحة (create) تكون حية ومؤثرة عند التغيير بها على الكائن الذي أنشأته لتوك، فإذا أردت التعديل على الكائن الآن فالفرصة متاحة أمامك من لوحة (Create)، ولكن حالما تضغط على نافذة عرض أو تنتقل لعملية أخرى عندها للتعديل على معطيات الكائن عليك:

أ ــ اختيار الكائن، ب ــ الذهاب للوح التعديل modify.

عند ضبط الأسهم الصغيرة تذكر ما يلي:

إن ضغط Ctrl يسرع حركة الماوس.

إن ضغط Alt يبطئ حركة الماوس.

عند إنشاء صندوق (Box) مثلاً بارتفاع (96) فإذا أردنا زيادته حتى يصبح الارتفاع 120.

أ ــ ننتقي الكائن.

ب ــ نذهب إلى لوح التعديل.

جـ ــ نكتب ضمن الارتفاع height القيمة R24.

د ــ نضغط ضمن نافذة العرض فنلاحظ الارتفاع أصبح 120.

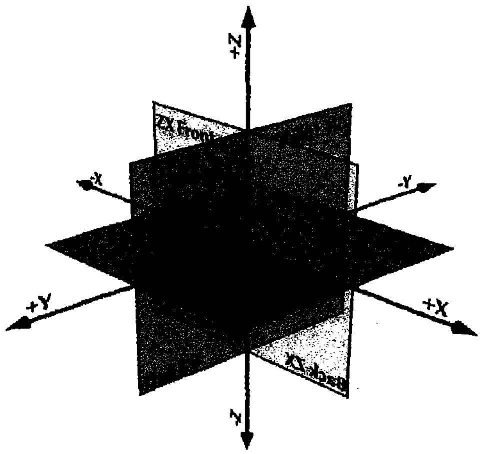
٧ـ١ـ٢ الإنشاء بالاستعانة بالشبكة (Home Grid):

يتوضع نظام الإحداثيات العالمي في ماكس بالتعاون مع محاور Y,Z إن تقاطع هذه المحاور يشكل نقطة المركز المطلق (0.0.0) وعبر هذه النقطة وبشكل موازي لكل من المستويات (X,Y) (X,Z) (Y,Z) تمر شبكة محلية تسمى (Home Grid) كما في الشكل (7-3).

إن المستوي الذي يمثل مستوي الإنشاء عادة هو المستوي (X,Y) لذلك فنسميه مستوي الأرض (ground Plane).

إن المنظور (Perspective) والكاميرا والضوء تري مستوي الأرض عندما تكون الشبكة Home هي الشبكة الفعالة.

تلميح: إن قاعدة عامة تقول إذا رأيت خطوط الشبكة فإنها الفعالة لتلك النافذة فعندما تنشئ كائن في أحد النوافذ المسقطية مثل الجانبي مثلاً (يمين أو يسار) فأنت تحدد عندها مستوي الإنشاء (Z Y) وتحدد موضع الإحداثيين (Y, Z). لكن يتحدد الإحداثي الثالث X من خلال الشبكة المتبقية التي هي المستوي (X,Y) كما في الشكل (7-3).



ملاحظة: عندما تنشئ كائن في أحد النوافذ غير المسقطية فأنت تحدد مستوي الأرض (X,Y) ويتحدد الإحداثي الثالث (Z) بإعطاء قيمة معينة له.

٧-١-٣ الإنشاء باستعمال الشبكة المساعدة (Grid helper):

إن هذه الشبكة تكون متاحة في حالين:

- عندما نريد أن ننشئ كائنات ضمن المستويات غير النموذجية.
- أو نريد أن نستعمل نفس المستوي في كل نوافذ العرض.

قد تجد أن استعمال الشبكة الأصلية (Home) كافي عند استخدام Max لإنشاء كائن مستقل منفرد. ولكن ستجد كائن Grid المساعد مفيد عندما تريد تطوير كائنك المعقد أكثر وتحتاج لأن تحاذيه مع أجزاء أخرى.

تلميح: عند إنشاء مشاهد بعيدة عن مركز الشبكة الأصلية فمن الأفضل إنشاء شبكة مساعدة، وعليها ننشئ الكائنات ونمزجها. فهذا سيمنع بعض العمليات غير المرغوبة مثل إنشاء كاميرا أو ضوء بعيد جداً عن الموقع المحدد له. لإنشاء شبكة مساعدة:

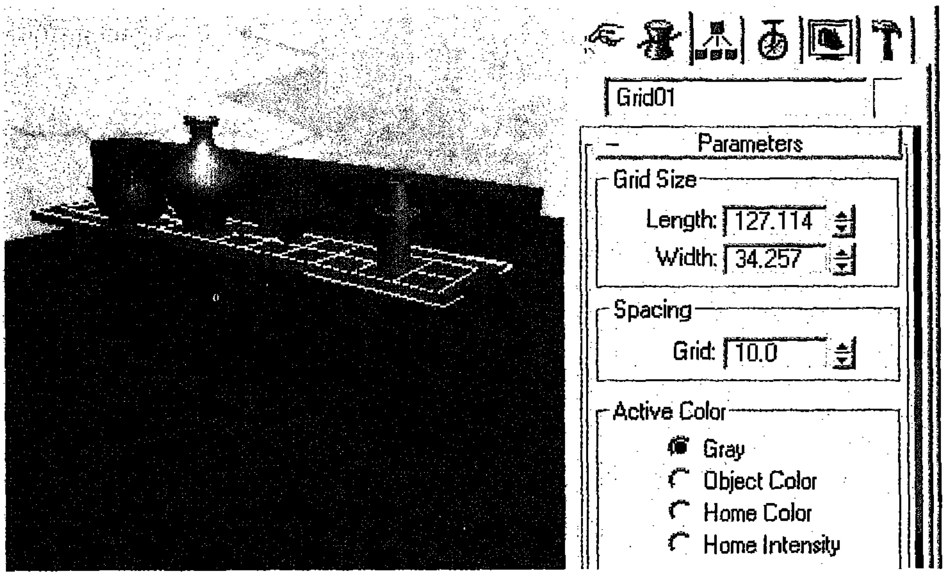
ـــ من لوح Create ← Helpers ← Grid ← نحدد طول الشبكة وعرضها والفراغ.

تعدل الشبكة كأي كائن هندسي، فإمكاننا إجراء:

ـــ دوران Rotate.

ـــ انسحاب move.

ـــ محاذاة align وهي وظيفة مهمة خاصة عند الإنشاء بالعلاقة مع نموذج آخر.



لاستعمال الشبكة المساعدة، نحفزها:

أ ـــ باختيارها من نافذة العرض.

ب ـــ ثم بالنقر بزر اليمين عليها ثم اختيار Activate Grid.

ج ـــ أو View ← Grid ← activate.

فتختفي الشبكة الأصلية Home وتظهر الشبكة المساعدة.

تحذير: ليس من المنصوح به استعمال Scale مع الشبكة.

يمكن تعيين نافذة العرض لتكون نافذة عرض شبكية وهذا سيعرض مستوي XY للكائن الشبكي المساعد المحفز الحالي كما في الشكل اليساري لـ (7-4).

عندما تكون الشبكة Home هي الفعالة فإن شبكات نوافذ العرض تعرض الشبكة الأصلية X,Y (مستوي الأرض).

يتم تحديث مشاهد الشبكة بشكل ديناميكي كيفما حركت أو دورت كائن الشبكة المساعد فلديك الآن منظر علوي دائم عمودي على المستوي.

إن مشاهد الشبكة المساعدة مفيدة خاصة عند إنشاء خطوط بزاوية مع المحاور العالمية، فنتخيل مشاهد الشبكة كصورة تُرسم وتظهر بإحساس المنظور التقليدي.

تلميح: يتم مشاهدة مشاهد الشبكة من زر اليمين على label ← views ← Grid.

تلميح: إن الشبكة هي الكائن الوحيد الذي يمكن محاذاته مع المشهد فإذا أردت أن تحاذي كائنات أخرى للمشهد:

أ ـ أنشئ كائن Grid.

ب ـ حاذيه للمشهد باستعمال أوامر align to view.

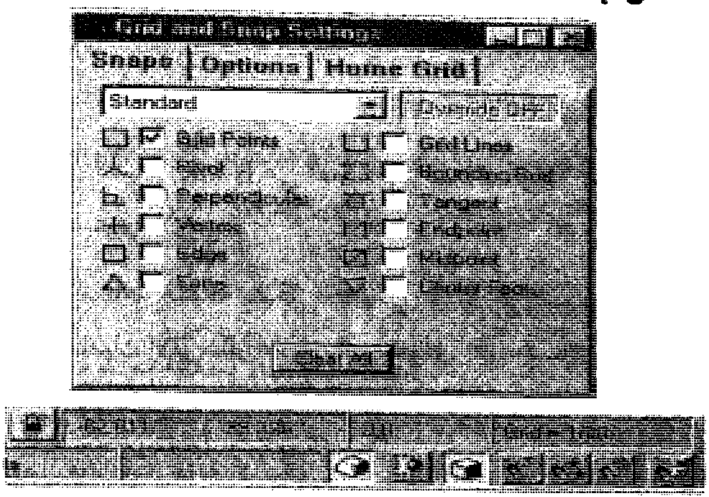
ج ـ حاذي الكائن مع الشبكة المساعدة.

يمكن استعمال الشبكة المساعدة كنظام إحداثيات حالي لعمليات الحركة والمحاذاة والمصفوفات array والنسخ المرآوي Mirroring.

ملاحظة: إن استيراد نماذج من برامج أخرى فتتوضع بعيدة عن مركز الشبكة المحلية Home لأن هذه النماذج قد صممت هناك أصلاً وهذا الموضع قد يخلق مشاكل غير مرغوبة فالحل لذلك:

ـ اسحب النماذج إلى مركز الشبكة وهذا الحل غير مرغوب فيه فيما إذا أردت أن تجعل هذه الإحداثيات متوافقة مع قاعدة بيانات خارجية في هذه الحالة تحتاج لأن تزيد مقياس واحدات النظام من Preference.

٧ـ١ـ٤ الدقة في الإنشاء:



الشكل 5-7

يزود Max بنظام الالتقاط snap وشبكة كأدوات أولية تساعد في الدقة المبينة في الشكل (7-5) والذي يشير أسفلاً إلى موضع مؤشر الماوس أو الإحداثيات X , Y, Z أو إلى الإزاحة الحالية كموقع ــ دوران ــ تغيير مقياس وخلال الإنشاء يسري عارض الإحداثيات موضع الإحداثيات الحالي في شريط الحالة وعند إجراء انسحاب Move يري عارض الإحداثيات مسافة الانسحاب النسبية فعند طلب الدقة انتبه لمكان عرض الإحداثيات بينما تسحب أو أجري إعداد الشبكة الفعالة لنمط التقاط مناسب.

بالرغم من أن نمط الالتقاط يحث على التقاط الذرى vertices أو الحواف edges أو تقاطعات الشبكة Grid intersection أو خطوط الشبكة Grid Lines فإن الأولويات للالتقاط تختلف بحسب الإعداد فعندما ننشئ كائن ثلاثي الأبعاد فإذا كان نظام الالتقاط في 2 D فإنه لا يلتقط سوى في المستوي ثنائي البعد، وإن كان في 2,5 D فإنه يلتقط المحتويات في ثلاثي الأبعاد ولكنه يسقطها على الشبكة الفعالة.

وإذا كان في نمط 3 D فإنه يلتقط مكونات المجسم في الفراغ ثلاثي الأبعاد.

تلميح: يتم الدخول إلى إعدادات الالتقاط snap بالطرق التالية:

ــ بالنقر باليمين على أحد أيقونات snap.

ـــ view ← Grid and snap setting.

إن نافذة العرض (Grid) هي مساعدات قيمة جداً لكائنات الشبكة فنوافذ العـرض هذه تبقى متوافقة مع الشبكة الفعالة حتى ولو دورنا وغيرنا مكان كائن الشبكة فيـؤدي ذلك لتحديث نافذة العرض Grid.

ملاحظة:إن مستخدمي أتوكاد معتادون على نظام إحداثيات المســتخدم (UCS) وهذا النظام شبيه لدرجة كبيرة بكائن الشبكة باستثناء أن الكائن الشبكي يمكن تصنيعـه وتعديله فقط.

أما الباقي من إنشاء كائنات وتعديلها فهو متشابه جداً.

الإنشاء يتم دائماً عند الشبكة الفعالة وهناك بعض المصممين يجـدون أن توجيـه الشبكة عملية أدق وأسرع من عملية إطفاء الشبكة Home ثم إعادة توضيع الكائنـات فلإنشاء كائن موازي لـ User، منظور، كاميرا، spot light.

أ . نستخدم كائن الشبكة الفعال.

ب. نختار view ← Grid ← Align to view.

جـ. تكون الشبكة جاهزة الآن للإنشاء عليها.

٧-٢ إنشاء الكائنات الأولية ذات البارامترات (المعطيات) (Parameters):

بمعرفة أساسيات إنشاء الكائنات وكيفية الوصول للدقـة المطلوبـة تمكـن مـن استكشاف عملية تحديد معطيات (Parameters) وتصنيعها.

إن ماكس يزود بأشكال هندسية فراغية (شكل 7-6) يستخدمها معظم المصممـون كنقطة بداية لنحتهم الذي سيصبح معقداً فيما بعد.

ومن الكائنات الهندسية الأولية والنموذجية في ماكس هي:

ـــ **Box**: صندوق وقد يصبح مكعب أو متوازي مستطيلات.

ـــ **sphere**: كرة: تعتمد على مضلع شبكي.

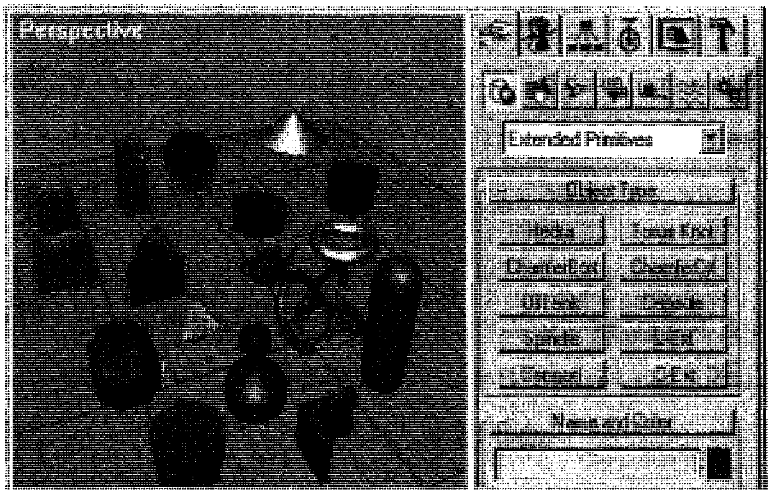
ـــ **Geosphere** كرة: تعتمد على مضلع مثلثي.

ـــ **Cylinder**: أسطوانة.

— **tube**: أسطوانة مفرغة داخلياً.

— **cone**: مخروط وهو شكل أسطواني مدبب من جهة واحدة.

— **torus**: طارة فراغية.



الشكل 6-7

— **Hedra**: شكل نجمي مع إمكانية التغيير.

— **teapot**: إبريق شاي وهو أيقونة كلاسيكية ضمن الحاسب.

— **Quad Patch**: رقعة شبكية مسطحة على شكل مربعات.

— **tri Patch**: رقعة شبكية مسطحة على شكل مثلثات.

إن كل هذه الكائنات الأولية تملك معطيات عن طريقها نتحكم بأبعادها ونزيد من تعقيدها ومن نعومتها أو خشونتها. وعندما نحفز mapping coords عندهـــا يمكـــن إكساء الكائن. وعند بداية إنشاء الكائن يمكن التحكم بكـــل هـــذا مـــن Create ← Parameter.

ولكن عند التغيير لعملية أخرى وبعد ذلك أردنا التعديل علــى الكــائن فننقــر Modify ← Parameter ثم نضبط القيم.

إن عملية الإنشاء يمكن أن تتم بالطريقة التالية:

— نلتقط نقطة الأساس.

ـ نسحب لتحديد الأبعاد الباقية ضمن نفس المستوي ثم نفلت.

ـ نسحب لتحديد الأبعاد الباقية ضمن المستوي العمودي الآخر.

وكائن الشبكة Grid أو الشبكة Home حسب من هو الفعال يحددان موضع الكائن. وتتضمن معطيات الكائن أبعاد، أجزاء segments، .....

ملاحظة: الحد الأعظم لأجزاء الكائن لحدود 200 جزء وهذا الرقم قلما تصل إليه فمثلاً صندوق ذو 200 جزء يكون مؤلف من 480.000 وجه (face).

بينما إبريق الشاي ذو الـ 74 جانب ((side) يكون مؤلف من 272,144 وجه. إن ازدياد عدد الوجوه يؤثر على الذاكرة ويحد من قدرتها وبالنتيجة يؤثر على التصوير (render) ولكن لا يؤثر على الحجم المطلوب للملف على القرص الصلب.

تلميح: حتى نسرع من التصوير render يجب تقليل عدد الأجزاء إلى الحد الأدنى لأنه بزيادة الأجزاء تقل سرعة العرض.

٧-٢-١ معطيات الإنشاء المستخدمة (parameters):

أ ـ الأبعاد (Dimension): تحدد أبعاد الكائنات مقاسة من عند نقطة إنشاءها. وتتضمن هذه الأبعاد بشكل شائع:

ـ الارتفاع height والطول Length والعرض width.

ـ بينما الكائنات الدائرية تتضمن نصف قطر radius وقد تتضمن أيضاً perimeter (المحيط) والحجم (volume) والكتلة mass.

تلميح: عندما تغير حجم كائن بـ (scale) فإنه لن تتغير معطيات الكائن ولكن إذا أردت أن تغير معطيات الكائن عليك عمل ذلك من لوح modify.

ب ـ segments (الأجزاء) تعرف ما يسمى كثافة شبكة الكائن بمختلف الاتجاهات. فمثلاً المجسمات المنحنية تتطلب عدد أجزاء أعلى لتعطي دقة أكثر ولكن المجسمات الخطية مثل الاسطوانة (cylinder) تتطلب زيادة أجزاء باتجاه واحد إذا ما كنت تريد أن تحني هذه الاسطوانة على طول المحور Z مثلاً، ولا حاجة لزيادة عدد الأجزاء بالاتجاهات الأخرى.

جـ ـ smooth (النعومة) تتحكم بنعومة الكائن والقيمة هنا تتعلق بـ هـل يقوم Max بـ النعومة بشكل أتوماتيكي أم لا.

بعض الكائنات مثل الطارة (torus) تزود بخيار لإعطاء النعومة المناسبة. إن تنعيم مخصص يمكن أن يتم لوجوه خاصة منتقاة عن طريق معدلات Edit (smooth) (mesh.

د ـ Mapping coordinate (يمكن إضافة صورة على كائن) تتحكم فيما إذا كنا نستطيع إضافة واصفات المواد Map إلى الكائن أم لا.

إن الكائنات الافتراضية تنشئ صورة ضمن مربع واحد في كل اتجاه مثلاً عند إكساء مكعب بصورة يكون على كل وجه نفس الصورة.

هـ ـ الأجزاء (Portion):

تتمثل عند الأسطوانة بـslice (الحصة) وعند الكرة بـالاجتزاء (chop). وعند الإبريق بالأجزاء (Parts). لذلك تتحكم هذه الخاصية بـ كم جزء يمكن أن ننشئ من هذا الكائن. وبعض الكائنات من مطورون آخرون يمكن أن تتضمن عدد أسنان الـ Gear أو عدد أجزاء النافذة أو سيارة.

و ـ متغيرات (Variations):

تتحكم ببعض القيم الجزئية والأبعاد بطرق متنوعة؛ فعند صعوبة إنشاء متغيرات مهمة لبعض الكائنات مثل دوران وفتل (twist) بالنسبة للطارة (torus) عن طريق استخدام المعدلات أو غيرها لذلك نجد هذا في المعطيات.

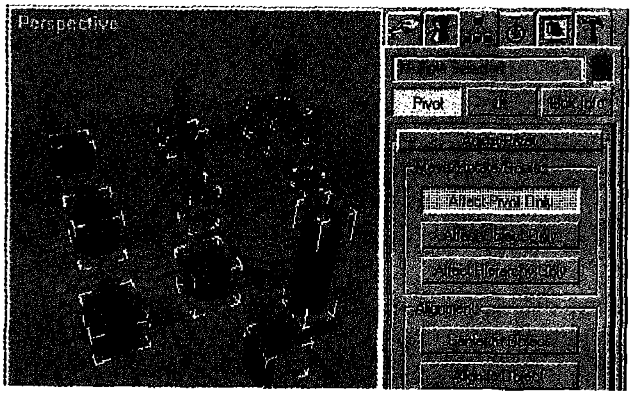
قد نجد هذه المتغيرات في الريح (wind) والجاذبية (gravity)،....

ي ـ العائلة (family):

تغير الهيكل الداخلي للمعطيات وبالتالي للكائن ومثال شائع هـو عائلـة الهيـدرا (Hedra) وعائلة الجيوسفير (Geo sphere).

١ـ نقطة المركز (Center point):

كل كائن لديه نقطة تقاس منها أبعاده عن الكائنات الأخرى وهو يكون منطبق على نقطة المحور (Pivot) بشكل مبدئي. وعند التغيير في الكائن فإن نقطة المحور تتغير ولكن نقطة المركز لا تتغير لأنها تكون تابعة للكائن المتكامل شكل (7-7).



الشكل 7-7

٢ــ توجيه الصندوق الرابط (Bounding box):

الكائنات ذات المعطيات تبدأ عادة بالتوجيه نفسه لنظام الإحداثيات المحلي (local) فمثلاً محور X للإبريق يتمركز على اليد و الصباب بغض النظر أين وكيف تنشئ الإبريق.

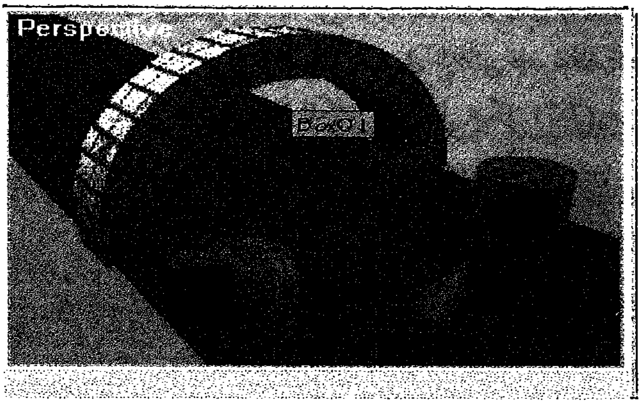
فهذا التوجيه يحدد توجيه الصندوق الرابط لأي كائن بخلاف بقية البرامج فصندوقها الرابط لا يدل على توجيه المحور الداخلي.

تلميح: على مر الوقت ستفضل أن تعمل حسب نمط الصندوق عند التعديل على كائن معقد، ولكن من جهة أخرى ستجلب على نفسك تأخيرات واضحة على تنقية الشاشة.

٣ــ الاقتطاع من الكائنات (Slice @ chop):

الكائنات التي تملك خطوط تقسيم تكون قابلة للاقتطاع.

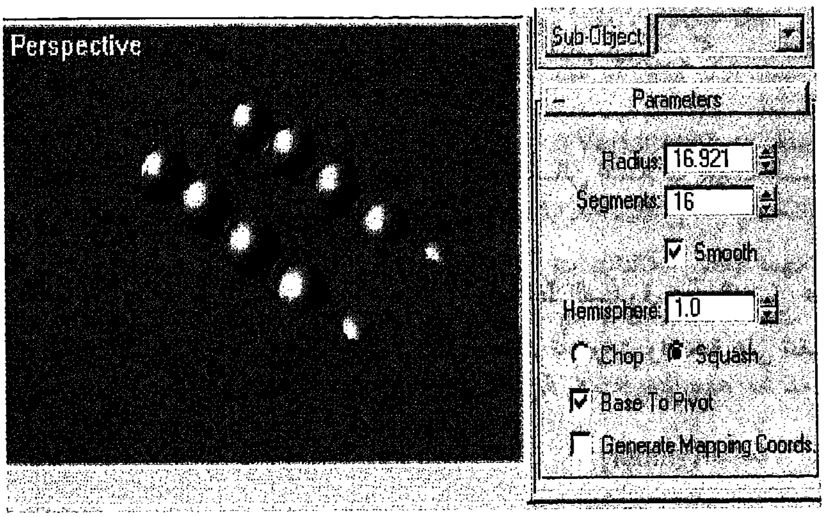
إن عملية (slice) على الكائن تمكن من تحديد بداية ونهاية الفطيرة المتشكلة نتيجة الاقتطاع والذي يكون مركزها هو المركز الإنشائي للكائن كما في الشكل (7-8) والذي يحدد بداية الاقتطاع ونهايته هو slice from وslice To.



الشكل 7-8

إن عملية الاقتطاع يعبر عنها بزاوية الاقتطاع وميزة الاقتطاع slice هي بأنه يحافظ على عدد أجزاء الكائن (segments) أو شرائحه.

إن الكرة (sphere) تختلف لأنها تملك معطى نصف كرة Hemisphere مع مجال من 0 ← 1 الذي يحدد النسبة المئوية للكرة. إن خيار squash يقتطع ولكنه يحافظ على



الشكل 7-9

نفس العدد من أجزاء الكائن أما الخيار chop فإنه يقتطع الكائن مع التخلص من الأجزاء المقتطعة أي يصبح للكائن عدد أجزاء جديد.

شكل (7-9) يري: كرات مع أجزاء الخيارين chop, squash.

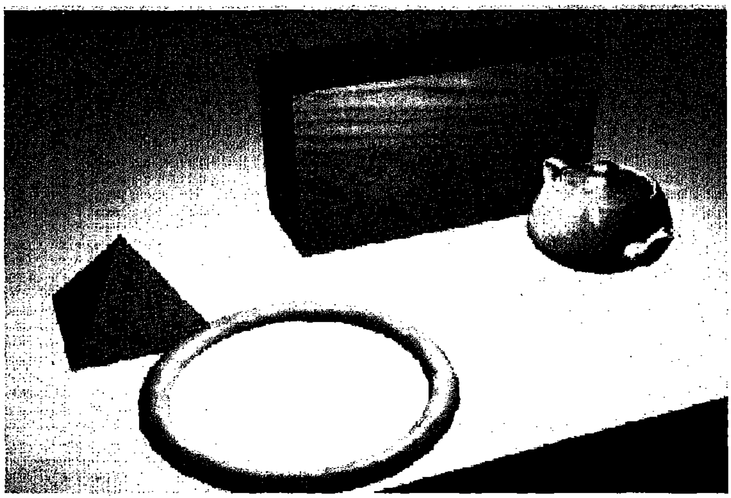
إن خيار (Base to pivot) إذا كان غير محفز يكون مركز الكرة على مستوي الأرض وإذا كان محفز يكون أسفل الكرة على مستوي الأرض.

فعندما يكون محفز ونجري عملية الاقتطاع فستظهر الكرة كما لو أنها تخترق سطح سائل.

وعندما يكون غير محفز فإن قمة الكرة تبقى ثابتة وتبدو الكرة كأنها تضمر.

٤ــ تهيئة الكائن ليوضع عليه صورة Map:

يزود Max بأداة مساعدة لوضع رسم يعطي تصور معين وهي (genorate



الشكل 7-10

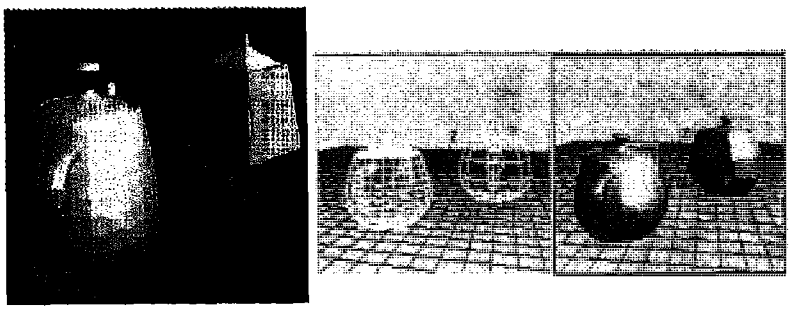
mapping cords) وهو ليس أتوماتيكياً: (لأنه يغير في حجم الملف لسبب وجود بيانات أخرى تُضاف). إن الصورة الافتراضية تثبت كمسقط في كل اتجاه. وبالرغم من أنه لا يمكن ضغط الصورة (لأن لديها معطياتها) فإن مواد الإكساء المحددة لها يمكن إزاحتها وتجزئتها كما نريد ولمزيد من ضبط الصورة يمكن استخدام معدل uvw يظهر شكل (7-10) ذلك.

٥ــ خيارات التنعيم: (smoothing):

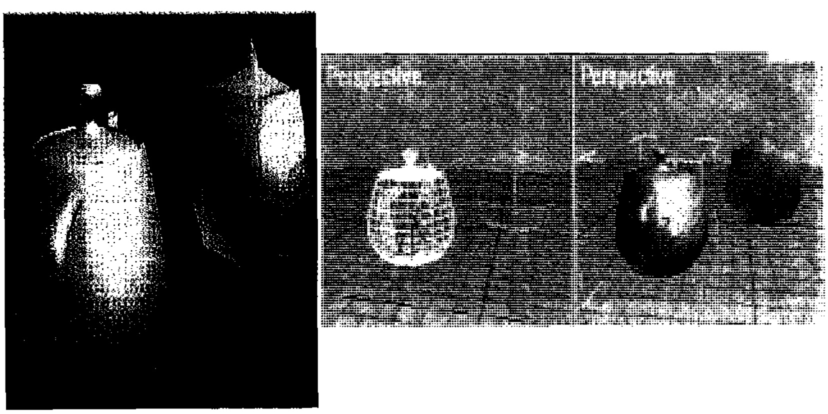
كلما أردنا أن يكون الكائن أكثر نعومة تطلب ذلك زيادة أجزاء ووجـــوه هـــذا الكائن فعندما يكون (smooth) محفزاً فإن Max يتجاهل الحواف الموجودة بين الأسطح الناعمة وخاصة عند إجراء عملية التصوير (render).

إن التصوير الذي يستعمل نماذج التظليل (metal - phong) يعطي نعومة عاليـــة وهذا عكس نموذج التظليل (Constant Gouraud) الذي يعطي التظليل ما بين الذرى.

إن النعومة تعتمد على كثافة شبكة الكائن لأنه لإظهار نعومة أكثر يحتـاج إلى ذرى أكثر. [شكل (7-11)] يقارن بين نفس الكائنات من حيث النعومة أي بين الكائنـــات المظللة والكائنات المصورة.



الشكل 11-7



الشكل 12-7

وشكل (7-12) يظهر كيف أن تدوير المنحنيات يحدد اعتماداً على عدد الأوجـــه. وعلى كل حال يجب أن يكون هناك توازن بين عدد الوجوه في المشهد مقابل مقـــــدار التفاصيل التي نحتاجها.

يمكن تطبيق عملية التنعيم بشكل جزئي على أوجه دون أوجه أخرى بالنسبة لكائن واحد بتطبيق (smoothing groups) للأوجه المناسبة. ولا يتم التنعيـــم إلا للأوجـــه المشتركة بحواف واحدة فقط (welded faces) ونأخذ هذه العملية من معـــدل (Edit mesh).

٦ــ معالجة الكائنات عن طريق محتويات أخرى

هذه الأجزاء تساعد وتتحكم بعملية إخراج الكائن مثل:

أ ــ الصندوق الرابط (Bounding Box):

هو صندوق متوازي مستطيلات يتحدد حجمه حسب امتداد الكائن أو حســـب مجموعة الانتقاءات الحالية. عندما يكون Degradation محفز فإن مــــاكس يســـتعمل الصندوق الرابط كبديل عن الكائنات وذلك عند إجراء عمليات ســـحب وتدويـــر... يستخدم الصندوق الرابط في محاذاة الكائنات بعضها مع بعض

يتم تحديد اتجاه الصندوق الرابط من عند الإنشاء بالعلاقة مع نظـــام الإحداثيـــات العالمي ويمكن إعادة توجيه الصندوق الرابط من خلال عملية إعادة توجيه الكائن.

ب ــ مركز الانتقاء (Selection Center) هو مركز الصندوق الرابط.

جـــ ــ مصفوفة الحركة (TRANSFORM): لتطبيق تغييرات على الكائن من تغيـــير الكائن واتجاه وحجم وذلك اعتماداً على ثلاث مستويات متقاطعة في مركز صنـــدوق الربط.

د ــ نظام الإحداثيات المحلي: هي الإحداثيات التي تحدد مسار التغيرات على الكائن من انسحاب ودوران تغيير مقياس. إن موقع الكائن يحدد بالنسبة لتقاطع ثلاث مستويات وفي مركز الصندوق الرابط المحدد عند إنشاء الكائن.

وبما أن مصفوفة الحركة هي مستعملة بشكل دائم فإن نظام الإحداثيات المحلي يؤثر على مواد الإكساء باستخدام نوع (3 D Map) وحركة مختلفة ومتنوعة.

هـــ ــ نظام الإحداثيات:

إن نظم الإحداثيات الموجودة في Max تحدد وجهة مستويات الإحداثيات X, Y, Z المستخدمة للانسحاب والدوران تغيير المقياس وأنت لديك الخيار لتحدد أي نظام إحداثيات تستعمل (مثلاً محلي ــ عالمي ــ شاشة....) الموجود في شريط الأدوات ← القائمة المنسدلة (Reference ordinate system) فعندما نحفز نوع نظام إحداثيات معين (مثلاً عالمي) فأنت تسحب وتدور وتغير مقياس اعتماداً على هذا النظام.

وــ نقطة الوتد (Pivot Point):

إن نقطة الوتد تحدد مركز الكائن ووجهته بالنسبة لمحور الكائن المحلي، وبالنتيجة بالنسبة لنظام الإحداثيات المحلي. ويحدد وجهة نظام الإحداثيات المحلي للكائن والنقطة التي حولها يتم حركة الكائن. إن نقطة الوتد (pivot) مهمة بالنسبة لتطبيق رسوم متحركة Animation.

إن نقطة الوتد هي الموقع الافتراضي لمركز معدل الجيزمو (Gizmo).

إن نقطة الوتد تستعمل دائماً كموقع لعمليات انسحاب ودوران. وتعتبر مقياس الكائن المجرى عليه (animation) فيمكنك تغيير موقع وإعادة توجيه نقطة الوتد الكائن من لوحة التسلسل العائلي (Hierarchy). وبالرغم من أن هذا يعطيك تحكم بـ نظام الإحداثيات المحلي للكائن فهو لا يستطيع إعادة توجيه الصندوق الرابط.

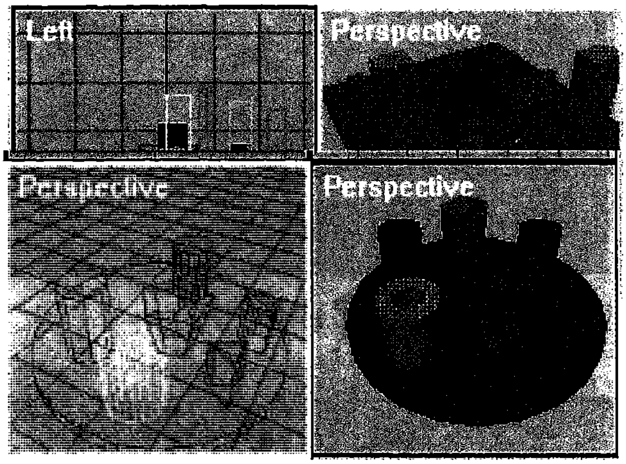
٧ـ٢ـ٢ المجسمات البدائية الموجودة في Max:

كل الكائنات الموجودة حولنا في هذا العالم نستطيع إنشاءها من المجسمات البدائية التالية مع عمل تعديل عليها.

١ــ الصندوق (Box):

هو أبسط مجسم (شكل 13-7) وهو الأكثر فائدة واستعمالاً. ونستعمل الصندوق للاستعمالات التالية: أرضيات ــ مستويات الأرض ــ جدران ــ خلفيات ــ كما تستعمل لأغراض المحاذاة وتستخدم في العمليات المنطقية (Boolean) للاقتطاع. ويمكن تخيل الصناديق كأدوات أولية جاهزة للانحناء والفتل.

لا يمتلك هذا الكائن خيار التنعيم (Smooth). ولكن يمكن إجراء تنعيم على جوانب الصندوق من (smoothing group) الموجود في المعدلات وهذا يعني أنه عندما نبدأ بعمليات التشويه على الصندوق فإن جوانبه (sides) تبقى ملساء.



الشكل 14-7

٢ــ الاسطوانات والأنابيب (Cylinders-tubes):

الاسطوانات مشابهة للقضبان والأنابيب مشابهة لاسطوانات مفرغة وبإجراء تغيير مقياس غير موحد (non uniform scale) وتشويه قليل يمكن تحويل هذه الكائنات بانحناء bent عليها ــ وخرط (lathe) أو تضييقها، إلى كائنات شائعة أخرى فمعظم الكائنات التي حولنا يمكن إرجاعها لهذه المجسات البسيطة.

إن عدد القطع التي نريد إعطاءها للاسطوانة (segments) يتوقف على قصدنا في إظهار الحواف وطبيعة الاسطوانة في المشهد (شكل 14-7) يظهر كيفية تغيير محيط الاسطوانة تبعاً لعدد القطع. فإذا كانت الحواف غير مرئية يمكنك عمل أقل عدد ممكن

من القطع أما إذا كانت مرئية فعليك أن تزيد عدد القطع كما في حالة الشكل الداخلي للأنبوب.

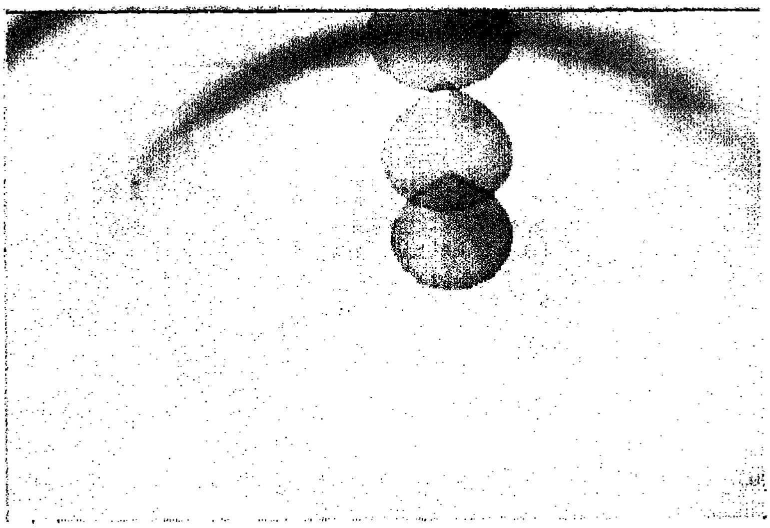
تحتاج لأن تضع القطع (segments) في الارتفاع عندما تريد أن تشوه هذه الكائنات في الارتفاع، أي عند تطبيق الانحناء مثلاً لا يظهر أملس إلا عند وضع عدد كافي من القطع.

٣ــ المخروط (Cone):

هي أسطوانة مع اختلاف في حجم الطرفين. إن طرفاها المتغيران يعطياها الإمكانية



الشكل 15-7



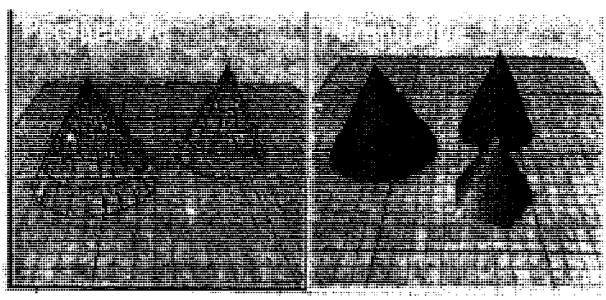
الشكل 16-7

لإنشاء كائنات مثل الاسطوانة مع استدقاق في أحد الطرفين. كما تستغل لإنشاء أهرامات كما في الشكل (7-15). وعملياً نختار المخروط أكثر من الاسطوانة عندما تريد التحكم بنهايتي هذه الاسطوانة.

يمكن أن تتم عمليات التنعيم على الجوانب المتجاورة فقط فإذا كانت كل الجوانب تشترك بذروة واحدة في القمة، فإن وجوه كل الجوانب تشترك بمجموعة تنعيم واحدة هذا لديه التأثير على تنعيم المخروط كما لو كان كرة شكل (7-16).

إن المخروط يضخم خاصة التنعيم في Max لأن معادلة التنعيم التصويرية للمخروط تحاول أن تقربه لكرة. الجوانب المنعمة ستظهر أحياناً غير منعمة إذا ارتبطت مع قمة حادة، لذلك لزيادة هذه النعومة يجب زيادة عدد القطع (segments) كما في الشكل (7-17) وذلك لتخفيض الزاوية الوسطية بين الوجوه.

٤ـ الكرة والكرة الجيوديزية (sphere @ Geo...):



الشكل 7-17

تمثل طرق مختلفة لتحديد الأحجام الكروية وتعطي ٤ مجسمات كروية وقبة.

إن الكرة العادية شبكتها رباعية كما في خطوط الطول والعرض أو فتكون شبكتها ثلاثية ممثلة الكرة الجيوديزية. وإن خيارات Icosa - octa - tetra كلها تنشئ أوجه ثلاثية ولكن تسوي مجسمهاهما بطرق مختلفة.

ـ **Icosa hedron**: تمثل التصميم للقبة الجيوديزية الكلاسيكية مشكلة مخمس من الثلاثيات عند النقاط الحرجة.

ـ **Tetra + Octahedron**: تشكل مربعات ومثلثات متساوية عند وصلات متساوية.

ـ من حيث النعومة تمثل الجيوسفير أكثرها نعومة بأقل عدد من الأوجه.

ـ من حيث السهولة في الاقتطاع تكون الكرة العادية وهي عادة الخيار الأفضل عندما تحتاج لأن تداخلها مع كائنات أخرى محدودة بخطوط مستقيمة.

ـ عندما تستخدم الكرة للدمج أو التقاطع (Boolean) فستستعمل الكرة العادية أكثر من الجيوديزية.

ـ عندما تنشئ قبة فالأفضل استعمال الجيوديزية.

٥ـ الطارة (torus):

بالرغم من أنها تبدو بسيطة ولكن لديها معطيات ممتعة. فمعطى الفتل (twist) يفتل الجوانب ويتحلزن حول الطارة ويفضل أن يشاهد كصورة ثابتة بينما معطى الدوران (Rotation) الذي يدور المقطع العرضي (القطع) يفضل أن يرى عند إجراء الرسوم المتحركة (animation).

٦ـ مجسمات معقدة (الإبريق teapot) وHedra:

تزو الهيدرا ببدائل غير محدودة بينما الإبريق هو مثال على كائن معقد مؤلف من أجزاء .يزود الهيدرا بخمس عائلات يمكن تحريك معطياتها لذلك تبدو بأنها تعطي إمكانات واسعة لرسم كائنات مختلفة ومتنوعة .إن مجسم الإبريق قيم جداً لتجريب مواد الإكساء والمعدلات .

٧ـ الهرم Pyramid: ينشئ كائن هرمي بقاعدة مربعة أو مستطيلة وجوانب مثلثية. فإذا كنت تستخدم Base\Apex للإنشاء فأنت تحدد الزوايا المقابلة للقاعدة، لذا حرك

الماوس أفقياً أو عمودياً لتحدد عمق Depth وعرض width القـــاعدة. وإذا كنـــت تستخدم Center للإنشاء فأنت تسحب من مركز القاعدة أكثر من الزاوية.

٨ـــ **المنشور Prism**: ينشئ موشور ثلاثي مع جوانب مستقلة length: يحدد طـــول كل ضلع في المثلث (وبالتالي زاويته).

ـــ إن استخدام الخيار Isosceles يجعلنا نحدد أولاً طول الجانب على طول المحـــور X (القاعدة) ونسحب بشكل عمودي لنحدد طول الجانبين الثاني والثالث على طـــول المحور Y.

وثانياً نحرر زر الماوس ونسحب لنحدد ارتفاع المنشور.

ـــ إن استخدام الخيار Base\Apex: يجعلنا نحدد أولاً طول الجانب علـــى طـــول المحور X (القاعدة) ونسحب عمودياً لنحدد طول الجانب الثاني والثالث على طول المحور Y.

وثانياً نحرر زر الماوس ونسحب لنحدد موضع رأس المثلث.

وثالثاً نحرر زر الماوس ونسحب لنحدد ارتفاع المنشور.

٩ـــ **الطارة المعقدة (Torus knot)**: تنشئ طارة معقدة أو عقدة طارة برسم منحنيات ثنائية البعد في المستوي العادي حول منحنيات ثلاثية البعد تدعى المنحنيات ثلاثية البعـــد (المنحني الأساسي). فهذا المنحني يمكن أن يكون إحدى أمرين إما عقدة باستخدام خيـــار Knot أو دائرة باستخدام خيار Circle.

ـــ **Base curve area**: تزود بمعطيات لتحديد المنحني الأساسي.

ـــ **radius**: تحدد نصف قطر المنحني الأساسي.

ـــ **segment**: تحدد عدد القطع على طول محور الطارة.

Q ـــ P (knot) نصف عدد دورات أو اللغات أفقياً و شاقولياً حـــول المركـــز (Circle) warp count: عدد النقاط لشكل نجمي حول المنحني.

(Circle) warp height: ارتفاع النقاط المعطاة كنسبة مئوية ـــ لنصف قطـــر المنحني الأساسي.

ـــ **Cross section**: تزود بمعطيات لتحديد المقطع العرضي للطارة.

radius: يحدد نصف قطر مقطع الطارة العرضي.

sides: يحدد عدد الجوانب حول المقطع العرضي.

Eccentricity: (اللا مركزية) يحدد نسبة محور المقطع العرضي الكبير للمحـــور الصغير.

Twist: تحدد عدد لفات المقطع العرضي حول المنحني الأساسي.

lumps: تحدد عدد التقببات في عقدة الطارة (يجب أن يكون ارتفاع التقبب أكـبر من الصفر حتى نرى تأثير).

Lump Height: تحدد ارتفاع التقبب كنسبة مئوية من نصـف قطـر المقطـع العرضي.

Lump offset: تحدد مقدار إزاحة بداية التقببات محددة بدرجات. والهدف مـن وجود مثل هذا الخيار لعملية تطبيق رسوم متحركة على التقببات حول الطارة.

١٠ـــ الصندوق المشطوب (chamfer box):

ينشئ صندوق بحواف مشطوبة أو بحواف مدورة.

الخيار fillet: يشق حواف الصندوق طولياً وكلما زادت القيمة أصبح الصنـدوق مشطوباً بشكل أكبر.

fillet segs: يحدد عدد القطع في الحواف المشطوبة للصندوق وزيادة عدد القطـع يؤدي لزيادة انحناء الحواف منتجة صندوق مشطوب.

١١ـــ الاسطوانة المشطوبة: (Chamfer cyl):

تنشئ أسطوانة بحواف مدورة أو مشطوبة لغطائها.

١٢ـــ صهريج الزيت (oil tank): تنشئ اسطوانة بغطاء محدب.

ـــ **Cap Height**: تحدد ارتفاع الغطاء المحدب والقيمة ф لا تعطي غطاء.

ـــ عندما نريد أن يكون ارتفاع الصهريج متضمناً الغطاء نختار Over all وعندما نريد أن يكون ارتفاع الصهريج بدون الغطاء نختار centers.

ـــ **bend**: عندما تكون قيمته أكبر من الصف يتم إنشاء شطبة على حافة الغطاء.

١٣ـــ الكبسولة capsule: تنشئ اسطوانة مع غطاء على شكل قبة.

١٤ـــ Spindle **(اللولب ـــ المغزل)**: ينشئ أسطوانة بغطاء مدبب.

١٥ـــ حرف L (L-EXT): **تنشئ كل كائن** (L) **مبثوق.**

ـــ **Side/front length**: تحدد طول الجوانب.

ـــ **side/front width**: عرض الجوانب.

١٦ـــ حرف C (C-EXT): تنشئ شكل كائن **C** مبثوق.

ـــ **Back-side-front length**: تحدد طول الجوانب.

ـــ **Back-side-front width**: تحدد عرض الجوانب.

١٧ـــ مضلع مشطوب: (Gen gon): ينشئ مضلع منتظم الجوانب مبثــوق بحــواف مشطوبة.

ـــ **sides**: تحدد عدد الجوانب حول المضلع، فكلما زاد العــــدد تعطــي ضمـــن التصوير render شكل دائري مع نعومة. وعند إعطاء قيمة منخفضة تنشـــئ مضلـــع منتظم.

Radius: تحدد نصف قطر المضلع.

١٨ـــ الأسطح نوع NURBS:

هي أسطح تعتمد على النماذج Nurbs. والسطوح الأولية المنشأة هنا هي ســطوح مستوية مع ذرى تحكم (CV) أي control vertices. فحالما تنشئه من لوح الإنشـــاء، تستطيع التعديل عليه في لوح التعديــــل بتحريـــك ذرى التحكـــم (CV) أو النقـــاط (points)، إنشاء كائنات فرعية، وصل كائنات أخرى. هناك نوعين مــــن الأســـطح :Nurbs

١ــ الأسطح نوع (Point):

هذا النوع من السطوح التي تتميز بأن نقاطه تتوضع على منحني السطح، فعند إنشاءه تظهر المعطيات التالية:

١ــ Length: تعبر عن طول السطح الحالي.

٢ــ width: تعبر عن عرض السطح الحالي.

المعطيان السابقان ليسا موجودين في لوح التعديل فتستطيع تغيير أبعادها باستخدام أمر Scale في مستوى الكائن الفرعي Surface.

٣ــ Length Point : عدد النقاط على طول السطح أو عدد الأعمدة ويتراوح بين 50- و2.

٤ــ width point: عدد النقاط على عرض السطح أو عدد الصفوف ويتراوح بين 50-2.

المعطيان السابقان ليسا موجودين في لوح التعديل فتستطيع تغيير عدد النقاط من أمر (Refine) الموجود في مستوى الكائن الفرعي.

٥ــ Flip Normals: لتغيير ناظم السطح فيصبح الوجه مرئي من الجهة المقابلة وهذا الخيار موجود في مستوى الكائن الفرعي (Surface).

٢ــ الأسطح نوع (CV):

هذا النوع من الأسطح يتميز بأنه يمكن التحكم به عن طريق ذرى تحكم Control vertices واختصاراً (CV). وهذه الذرى لا تتوضع على منحني السطح فهي تعرف شبكة تحكم (Lattice) تغلف السطح. كل ذروة تحكم تملك وزن (Weight) تستطيع عن طريقها أن تضبط شكل السطح.

ــ عند إنشاء الأسطح نوع (CV) تستطيع أن تعدل عليها من لوح التعديل بأن تضيف ذرى تحكم (CV) أو أن تحركها، فاقتراب الذرى من بعضها يزيد من التحكم بالسطح لكن ذروتين متطابقتين ينشئ منحني حاد وثلاث ذرى متطابقة ينشئ زاوية.

ـــ نفس المعطيات لنوع سطح النقطة موجودة في الأسطح نوع (CV) مع الأخذ بعين الاعتبار أن عدد ذرى التحكم في كلا الطول والعرض يتراوح بين 4 ← 50.

٣ــ أسلوب التقريب المتبع في هذه السطوح Surface approximation:

موجود في لوح التعديل لهذه الكائنات.

يتم تقريب هذه السطوح إلى وجوه فتستخدم التحكم الموجود هنا لتعرف معطيات التقريب ونوع التقريب المتبع. وهذه القائمة تتحكم بكيفية تقريب سطوح الكائنات الفرعية لأجل عرضها في نافذة العرض والتصوير ويجب معرفة أن العرض ضمن نافذة العرض يختلف عنه في التصوير وعادة ترغب بأن تعد العرض ضمن نافذة العرض لأن تكون سريعة ونظيفة بينما نريد العرض التصويري render مصقولاً، دقيقاً وواقعياً. وعلى كل حال فالتقريب الذي تختاره لنافذة العرض ينتج شبكة Mesh. ونوع الشبكة التي تختارها يؤثر على سلوك المعدلات التي ستطبقها لاحقاً على نماذج Nurbs. فأول انتقائين في هذه القائمة تخيرك بين انتقاء التقريب لنافذة العرض viewports أو أنك تريد إعداد التقريب للتصوير (Render) (معطيات هذه القائمة لا يمكن تطبيق رسوم متحركة عليها).

١ــ Iso parametric Lines: يتحكم بعرض الأسطح Nurbs ضمن نوافذ العرض.

ـــ **Lines**: تتحكم بعدد الخطوط المستخدمة لتقريب الأسطح NURBS في نوافذ العرض على طول إما المحور U أو المحور V. تخفيض هذه القيم يمكن أن يسرع عرض السطح ولكن يخفض دقة العرض. وزيادة القيمة يزيد الدقة فالقيمة Ø تعرض فقط حواف السطح تبعاً للأبعاد.

ـــ **Iso only**: كلمة Iso تشبه كلمة خطوط الكونتور فعند انتقاء ثم عرض فقط خطوط الكونتور الممثلة للسطح، تعرض الخطوط مكان القيمة الثابتة U أو V للسطح NURBS. إن هذه الخطوط هي أقل ازدحاماً وأسهل لعرضها من الإطار السلكي لشبكة Mesh.

ـــ **Iso and mesh**: الخيار Wire frame في عنوان النافذة يعـــرض خطـــوط الكونتور الممثلة للسطح. أما الخيار (shaded) فيعرض السطح المظلل.

ـــ **Mesh only**: الخيار wire frame يعرض السطح كشبكة سلكية ويتم هنـــا تقريب السطح تلقائياً. والخيار Shaded: يعرض السطح بشكل مظلل.

٢ـــ **Mesh parameter**: تؤثر على كلا نوافذ العرض والتصوير ولاحـــظ أن عند انتقاء View ports يجب عليك أن تختار (Mesh only) كي ترى تأثير إعـــدادات Mesh Param في نافذة العرض السلكية wire frame واســـتخدام regular لأجـــل العرض السريع في نافذة العرض.

إذا كنت تستعمل المعدلات بكثرة فإن انتقاء Spatial أو Parametric أفضل من Curvature وبالنسبة للعرض التصويري استخدم Spatial أو Curvature للحصـــول على الدقة العظمى للتصوير.

ـــ **Regular**: تنشئ شكلاً ثابتاً منتظماً للسطح وعموماً هذا من الطرق الســـريعة ولكن الأقل دقة لتقريب السطوح NURBS.

ـــ **Parametric**: تنتج شبكة ثابتة معتمد على عدد الخطوات في المحـور U أو V فزيادة هذه المعطيات يزيد الدقة على حساب السرعة والعكس صحيح ولكن عمومـــاً هذه هي الطريقة هي الأسرع والأقل دقة لتقريب سطوح NURBS.

ـــ **Spatial**: تنشئ شبكة موحدة مصنوعة من وجوه مثلثيـــة والخيـــار (Edge) يحدد الطول الأعظمي للوجه المثلثي للشبكة، تخفيض هذه القيمة يزيد من الدقة ولكـــن يزيد وقت التصوير.

ـــ **Curvature**: تولد شبكة متنوعة معتمدة على المحنائية أو تقـــوس الســـطح، ويكون للشبكة شكل أنعم عندما يكون السطح أكثر تقوساً.

إن تغيير تقوس السطح يغير شبكة الانحناء والمعطى (Distance) يحـــدد مســـافة انحراف التقريب عن السطح الحقيقي NURBS وبالتالي إن تخفيض هذه يزيد من الدقـــة ـــ لكنه يزيد من وقت التصوير. وعندما تعطيها القيمة ∅ فإن Max يتجـــاهل هـــذه

القيمة ويستخدم المعطى Angle الذي يحدد الزاوية العظمى بين الوجوه في التقريب، وبالتالي خفض هذه القيمة يزيد من الدقة لكن يزيد وقت التصوير. وعندما نعطي القيمة ∅ هنا يتجاهلها Max ويستخدم المعطى Distance.

— **View dependent**: وهي ميزة للتصوير فقط، فعندما تكون محفزة تأخذ بعين الاعتبار بعد الكائن عن الكاميرا عند حساب شبكته، وهذا ما يساعد ويحسن زمن التصوير بعدم توليد شبكة دقيقة للكائنات التي هي ضمن مسافة المشهد المصور. يؤثر هذا الخيار فقط على مشهد الكاميرا والمنظور.

— **Merge** تتحكم بشبكة سطوح الكائنات الفرعية التي تكون حوافها مترابطة أو قريبة من الترابط، فعند تطبيق معدل مثل (Mesh select) يتطلب ذلك شبكة mesh وعند التعامل مع شبكة سطح Nurbs وزيادة دقة وزخرفة سطحها لإعطاء تصوير جيد، يضبط Max هذه الدقة بربط السطوح لتتماشى مع بعضها.

فإذا كانت القيمة ∅ فلن يتأثر أي سطح وإذا زادت القيمة يزيد Max المسافة المستخدمة لحساب كم من الحواف يجب أن يربط، وهذا ما يضمن عدم وجود فجوات بين السطوح عند تصويرها.

— **Advanced Parameters**: انقر هنا ليظهر المربع الحواري التالي ويعمل هذا المربع مع خيارات Spatial - Curvature وكلاهما:

Grid: انتقيها عندما تريد أن تقسم السطح باستخدام شبكة Grid منتظمة.

Tree: انتقيها عندما تريد أن تقسم أجزاء السطح باستخدام شجرة ثنائية.

Subdivisions limit: تتحكم بعدد مرات تكرار أجزاء السطح.

Min: العدد الأدنى من التكرار.

Max: العدد الأعلى من التكرار.

لا يجب أن تكون القيمة أكبر من **5**.

٤ـ استخدام مربع أدوات NURBS لإنشاء كائنات فرعية.

اذهب إلى لوح التعديل ← General ← منطقة Display ← انقر على زر Nurbs creation toolbox أو استخدام اختصار المفاتيح Ctrl+t.

إن هذا المربع يحتوي على أزرار لإنشاء كائنات فرعية NURBS.

من كائن منحني Curve تستطيع أن تنشئ نقاط أو منحنيات أخرى.

من كائن سطح Surface تستطيع أن تنشئ نقاط أو منحنيات أو سطوح أخرى.

وبشكل عام يسلك مربع الأدوات كالتالي:

١ــ عندما يكون الزر محفزاً يبقى المربع الأدوات محفزاً طالما كائن Nurbs أو الكائنات الفرعية منتقاة وأنت في لوح التعديل.

٢ــ تستطيع استخدام هذا المربع لإنشاء كائنات فرعية في مستوى Top أو في مستوى أي كائن فرعي.

٣ــ عندما تحفز زر فأنت تدخل في حالة الإنشاء فيعرض لوح التعديل معطيات هذا الزر.

٤ــ إذا كنت في مستوى (top) واستخدمت زر مربع الأدوات لإنشاء كائن، يجب بعدئذ أن تشغل مستوى أي كائن فرعي لتعدل الكائن الفرعي الجديد.

٥ــ إذا كنت في مستوى كائن فرعي واستخدمت زر مربع الأدوات لإنشاء كائن من نفس نوع الكائن الفرعي تستطيع أن تعدل عليه مباشرة بالضغط عليه بزر اليمين.

٦ــ إذا كنت في مستوى كائن فرعي واستخدمت زر من مربع الأدوات لإنشاء كائن ليس من نفس نوع الكائن الفرعي يجب عليك أن تغير مستوى الكائن الفرعي حتى تستطيع التعديل على الكائن الفرعي الجديد.

سيتم شرح هذه الأزرار في بحث NURBS.

٥ــ إنشاء أسطح NURBS من كائنات ماكس الأولية:

تستطيع تحويل الكائنات الأولية في ماكس مثل الصندوق والأسطوانة وغيرها إلى كائنات NURBS مشكّلة من أسطح (CV) (لا تستطيع تحويل الكائنات الأولية Extended بنفس الطريقة)، ولكن لن تستطيع التعديل على معطيات الكائن الأولي بعد ذلك ولكن تستطيع الدخول إلى لوح المعدلات والتعديل من خلال ذرى تحكمه.

ويتم هذا التحويل:

١ـ أنشئ الكائن الأولي.

٢ـ اذهب إلى لوح المعدلات.

٣ـ انقر على زر Edit stack.

٤ـ اختر NURBS surfaces من القائمة المنبثقة.

فيتحول الكائن الأولي لسطح Nurbs. وقد يكون هذا السطح كائن فرعي مستقل (Independent) وقد يكون سطح كائن فرعي تابع لكائن آخر أو مربوط (Dependent).

تلميح:

١ـ جيوسفير: هي طريقة جيدة لإنشاء نماذج مدورة بدون حواف حادة.

٢ـ الصناديق: هي طريقة جيدة لإنشاء نماذج لها حواف حادة.

٣ـ المخاريط: هي طريقة تعمل بشكل جيد للنماذج التي خطوط كونتورها مثلثية حادة.

٦ـ التحكم بعرض نماذج NURBS (Display):

تتحكم هذه القائمة بعرض أجزاء نموذج NURBS في نافذة العرض.

ـ **Lattice**: عند تحفيزها يتم عرض الشبكة الشعرية Lattice بخط منقط لونه أصفر ويمكن التحكم باللون من خلال Preference ← Colors ← Main UI ← NURBS lattice.

ويتم استعمال الاختصار ← Ctrl+L.

ـ **Curves** : عند تحفيزه يتم عرض المنحنيات والاختصار Ctrl+Shift+C.

ـ **Surfaces** : عند تحفيزه يتم عرض السطح والاختصار Ctrl+Shift+S.

ـ **Dependents** : عند تحفيزه يتم عرض الكائنات الفرعية التابعة المربوطة. والاختصار Ctrl+D.

ـ **Surface trim**: عند تحفيزه يتم عرض الأسطح المشذبة أو المقتطعة (Trim). والاختصار هو Ctrl+Shift+T.

Transform degrades: عندما يتم تحفيزه وعندما يتم تطبيق أوامر الحركة على كائن السطح Nurbs، يخفض مستوى عرضه من مظلل لإطار سلكي. فهذا يخفظ زمن التحريك وهذا مشابه للزر الموجود في شريط الحالة. والاختصار هو Ctrl+X.

٧-٣- فهم مستويات المجسمات:

إن الكائنات ذات المعطيات والموجودة في Max تكون ذات مستويين لأنهم كلهم يمكن أن يتحولوا لشبكة بنوعيها Mesh و patch.

٧-٣-١ كل شيء في Max يمكن أن يصبح أوجه:

تبدأ الكائنات في Max بمستوى عالي ثم تتحول إلى مستويات أبسط كما هو مطلوب. فيمكن أن يتحول الكائن لشبكة Patch ثم ممكن أن يتحول لشبكة mesh. وستعرض الآن مراتب المجسمات والأدوات المستخدمة في تعديلها.

مرتبة الجسم	أدوات التعديل الممكنة
الكائنات ذات المعطيات	يمكن تحويلها إلى شبكتي Mesh أو patch
كائنات ثنائية البعد (خطوط)	الخرط lathe - Bevel - Extrude البثق - Edit spline patch, يمكن تحويلها إلى شبكتي mesh
سطوح الشبكة الرقعية patch	lathe - Extrude – Edit patch - mesh ويمكن تحويلها إلى mesh
كائنات mesh	Mesh smooth – edit mesh – Editablemesh - optimize

٧-٣-٢ العمل بشبكتي mesh وpatch:

عند تطبيق معدل على كائن فإنه بشكل افتراضي يتحول إلى Mesh إلا إذا طبقنا معدل Edit patch. يمكن تحويل الاسطوانة والصندوق والأنبوب والمخروط والطارة والإبريق إلى شبكة Patch رباعية،ويمكن تحويل الكرة و الهيدرا والجيوسفير إلى شبكة patch ثلاثية.

إذا ما أردت اقتطاع جزء من كائن patch فيجب أن تحوله أولاً لـــــ mesh ثم تطبق معدل مثل (Xform) ثم تطبق بعد ذلك Edit patch.

الفصل الثامن

التصميم بمستوى الكائن «Objet»

في برنامج «MAX» تبدو الكائنات قابلة للتعديل وتطبيق رسوم متحركة عليها، حتى أن معظم التصاميم المعقدة أو الغامضة تبدو قابلة للتحريك ضمن برنامج «MAX». هذا الفصل يحوي على المفاهيم الأساسية في تعديل وتحرير مراحل مكدس المعدلات.

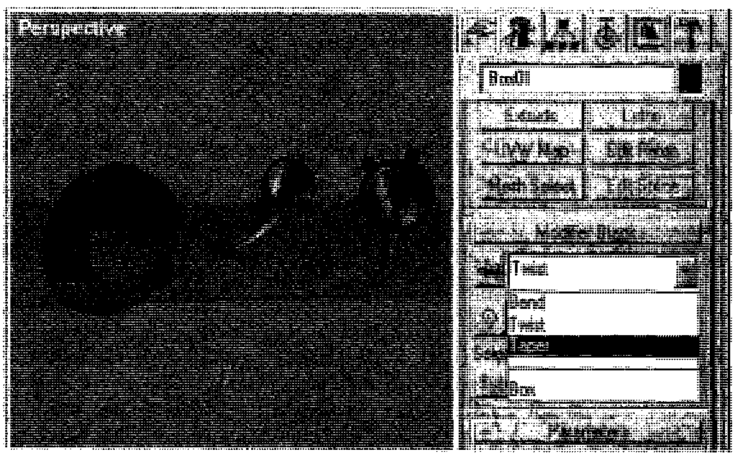
هذه المناقشة تتضمن الأساسيات لفهم كيف أن جميع المعدلات تعمل ضمن مكدس المعدل.

يتم شرح المعدلات حسب كيفية استخدامهم يومياً أكثر من وصف مربع حوار كل معدل.

هذا الفصل يخدم في مناقشات مبدئية أكثر تقدماً لمواضع سترد لاحقاً في هذا الكتاب بشكل خاص.

٨ـ١ أساسيات في تطبيق المعدلات:

تعديل الكائنات المفردة يكون دائماً للأمام لذلك انتقي الكائن ثم انقر على



الشكل 8-1

المعدل الذي ترغب باستعماله، فالمعدل المعين والمحدد ضمن المستوى الحالي

يكون هو مكدس المعدلات الحالي للكائن ويكون جاهزاً لاستقبال قيم معينـــة. تبدأ المعدلات عادة بإعداداها الافتراضية، التي غالباً لا تتضمن قيمـــا، أو مــع تأثيرات أولية.

المعدلات الأخرى مثل (Bevel) أو (Extrude).

تتذكر القيم المستخدمة مسبقاً وتصمّم معتبرة إياها قيماً افتراضية.

حالما تُطبق هذا المعدل اضبط المعطيات التابعة للمعدلات من مربع حوارهم ضمن لوح الأوامر (Command).

المعدلات المضافة للكائن تتراكم بتتابع ضمن مكدس المعدل.

الشكل (8-1) يُري خطوات لتراكم المعدلات على الأنبوب (Tube).

تطبيق المعدلات يتم في فراغ الكائن (نظام الإحداثيات المحلي) ومن المفضل تطبيق المعدلات بعد إنشاء الكائنات مباشرة وقبل إجراء أي أوامــر حركــة أو (Space warps).

٨ـ١ـ١ تعديل الكائنات الفردية:

يمكن أن تستخدم المعدلات على ١ــ كائنات فردية. ٢ــ مجموعــة مــن الكائنات المنتقاة. ٣ــ كائن فرعي ضمن كائن.

هذا الفصل يشرح المبدأين الأولين بينما الفصل رقم (٩) «التصميــم مــع الأشكال» يشرح تصميم الكائنات الفرعية.

المعدلات لها الخيار فيما إذا أرادت أن تحوي كائن فرعي أو لا.

فمعظم المعدلات التي تؤثر على سطح الكائن مثــلاً (optimize, normal, smooth) لا تملك كائن فرعي. وزر الكائن الفرعي يكون بشكل رمادي غــير قابل للاستعمال.

إن المعدلات نوع التحرير (Edit) مثل: (Edit Mesh, Edit Patch, Edit spline) تعمل مع مجموعات انتقاء ضمن حالة كائنهم الفرعي.

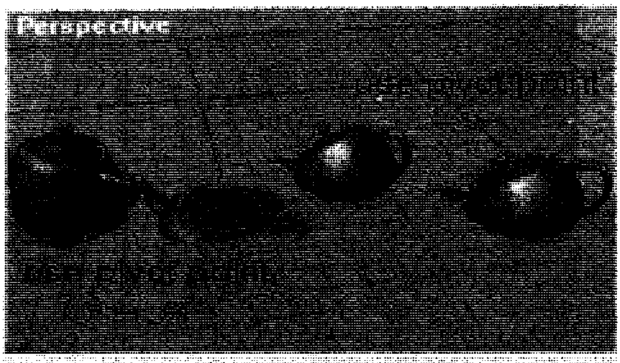
جميع المعدلات الأخرى تمتلك تمثيل رسومي يدعى gizmo والذي يمكــن أن يعالَج يدوياً لكائن لنحصل على سيطرة على مؤثرات المعدل.

الجيزمو بدوره يمتلك مركز والذي يكون مشابه جداً لنقطة الوتـــد Pivot، فهذا المركز يتحكم بهذه النقطة بحيث يولد مؤثرات على المعدلات.

عند التطبيق على كائن مفرد، فالمعدلات عادة تطابق الجيزمو على حـــدود كائنها فتضع مركزها على مركز الوتد (Pivot) للكائن. أما عند تطبيقها علـــى كائنات متعددة فإن المعدلات تطابق الجيزمو على حدود الكائنات بشكل مجتمع وتضع مركزها على مركز مجموع الكائنات شكل (2-8).

إن الجيزمو يصل دائماً لحدود المجسم كما يُرى في تلك المرحلة من مراحـــل التعديل.

إن شكل الجيزمو هو في الأصل مساعد مرئي لا يؤثر بشكل مباشر علـــى



الشكل 2-8

مؤثرات المعدل فالذي يولد التأثيرات هو موقع مركـــــز الجـــيزمو ومعطيـــات المعدلات.

٨ـ١ـ٢ تعديل انتقاءات من الكائنات:

عندما يتم تعديل مجموعة من الكائنات المنتقاة فإنها تتشارك في معدل مفـــرد ومنسوخ على كامل الكائنات (أي مؤثر عليهم) نوع (Instance).

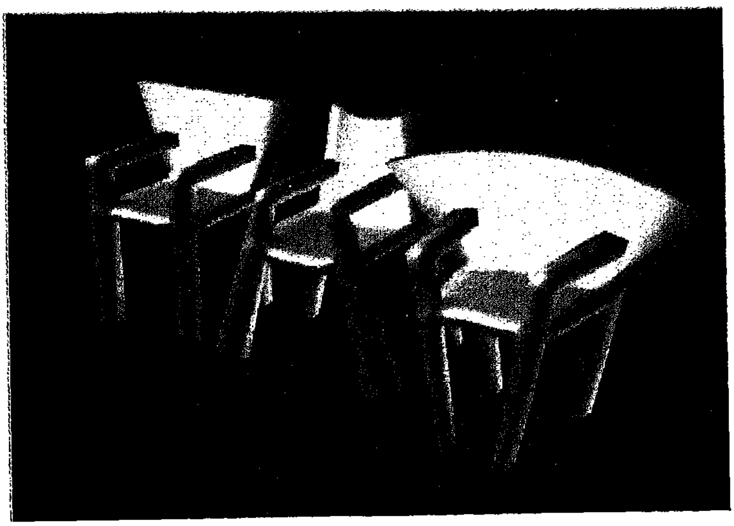
إن انتقاء أحد هذه الكائنات المعدلة وتطبيق معدل على أحدها، يؤثر علـــى جميع الكائنات الباقية. لأن معدلات الكائنات جميعها نسخ نـــوع (Instance). وتمييز الكائنـــات التي يؤثر عليها معدلات من هذه الأنواع تتم عـــن طريـــق View ← Show dependencies فتظهر هذه الكائنات بلون أخضر.

إن تعديل مجموعة منتقاة من الكائنات دفعة واحدة يتغير بشكل واضح عندما يتم تحفيز الخيار Use Pivot Point:

ـ فعندما يكون محفز فهذا الخيار يجعل المعدل ينجز مهمته وكأنه يؤثر على الكائنات المنتقاة بشكل فردي. فكما في الشكل (8-2) كل كائن يعطي جيزمو يعبر عن شكله الهندسي مع مركز لهذا الجيزمو يقع على نقطة الوتد (Pivot).

ـ تظهر هذه المعدلات بشكل فردي ولكن هي في الواقع نسخ (Instance). فأي تغيير بمعطيات أحدها سيؤثر على بقية المعدلات، وستعرف ذلك لأن الجيزمو يكون ظاهراً.

ـ استخدام معدل لتعديل مجموعة من الكائنات ومن ثم لاحقاً الاضطرار لتغيير أحدهم بشكل مختلف عن الباقية شائع جداً. والطريقة الوحيدة لذلك هو جعل حالة الكائن فردية (Unique) (بالنقر على زر Unique ضمن لوح المعدلات).

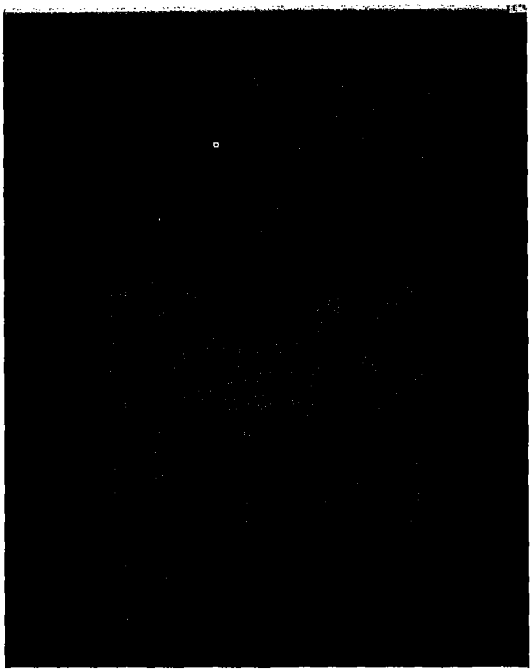


الشكل 8-3

يبين الشكل (8-3) كرسي صمم من معدلات متشابهة ثم طبق عليه انحناءات مختلفة.

فخلال تطبيق رسوم متحركة على الكرسي فإن الأرجل الأمامية تحتـاج أن تسير، لذلك فالمعدل (Bend) جُعِل فردياً (Unique) للأرجل الأمامية ضبـــــط للسير.

إن تطبيق التعديل على انتقاء هو الطريقة الصحيحة والسريعة لتوضيع مركز الجيزمو للمعدل. فمثلاً الكرسي في الشكل (4-8) طبق عليـــه معـــدل (Bend) بشكل جماعي ثم طبق (Unique) على كل منها ثم تم إعداد كل معـــدل علـــى



الشكل 4-8

حده. وبهذه الطريقة فإن كل مسند يكون لديه نفس مركز الانحناء وشكل انحناء مختلف.

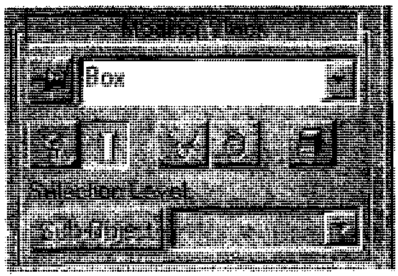
عندما تنتقي كائنات ثم تفتح لوح المعدل فإن Max يفحص الانتقاء ليحـدد فيما إذا كان هناك معدلات موجودة، فإذا وجد ظهرت من خلال المكدس وإذا لم يوجد فيظهر المكدس فارغاً.

ـــ لست مضطراً أن تنتقي جميع الكائنات التي لديها معدلاً مشتركا لتضبط أو لتعدل على أحدها، فيكفي انتقاء أحدها حتى يتم انتقاؤها كلها.

مثلاً هناك عشر كائنات مستدقة الطرف (وطبق عليها معدل Taper) فـهذا المعدل سيظهر في المكدس إذا انتقيت أحد هذه الكائنات.

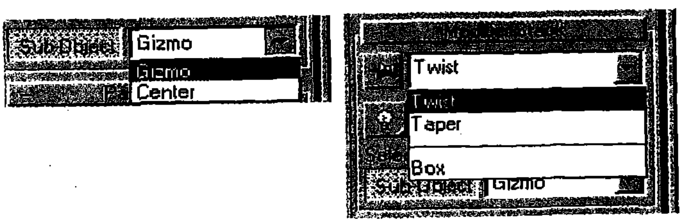
٨ـ٢ـ استخدام مكدس المعدلات (Modifier stack):

إن الشكل (8-5) يري مكدس المعدلات مع سبعة أزرار مع قائمتان منسدلتان فإذا أصبحت محترفاً في استخدام مكدس المعدلات وشريط الأدوات فأنت أصبحت في طريقك للسيطرة على Max.



الشكل 5-8

إن المكدس يزود بمدخل إلى مراحل تصميم الكائنات فكل عملية تعديل



الشكل 6-8

تنجزها على الكائن تخزن في هذا المكدس حتى تعود وتسترجعها وتصلحها وتعدلها مرة أخرى حتى إذا أردت أن تزيلها.

تتخزن العمليات في المعدل مع المشهد للفترة الزمنية التي تريدها ممكنة إياك من تغيير رأيك في أي وقت.

مكدس المعدل نفسه موجود ضمن القائمة المنسدلة (شكل 6--8). فعندما تنتقي كائناً فإن المعدل الأخير الذي أضفته إلى الكائن يكون ظاهراً في قمة المكدس.

إن المعدل الأول المضاف إلى الكائن يشاهد في أسفل المكدس. ففي حالة الكائنات الأولية فإن المعطيات التابعة لها تكون دائماً في أسفل المكدس مثلاً التصاميم المستورة من برامج أخرى (ملفات 3 DS) تستورد عادة على شكل شبكة (Mesh) وتكون في أسفل المكدس.

هذه هي حالة البداية مع الكائنات فلا تستطيع أن تضع معدل أسفلها في المكدس.

إن الأزرار المحيطة بالقائمة المنسدلة تمتلك قواعد واضحة في إدارة المكدس فكل مُدخل في المكدس يمكن أن يعمل وينجز بشكل فردي. والأزرار هي:

ـــ مثبت المكدس Pin stack:

يعمل على تجميد وضع المعدل الحالي ممكناً إياك من تطبيق حركة على الكائنات الأخرى في المشهد بينما يظل هذا المعدل معروضاً في مكدس المعدلات. وهذا استثناء للطريقة التي يعمل بها Max لأن في هذه الحالة فإن لوح التعديل لا يعكس الانتقاء الحالي. وهذا الاستثناء مفيد لأنه يساعد في ضبط إحداثيات أي كائن بعد التعديل؛ من حيث المكان والاتجاه مع كائن آخر.

ملاحظة: الزر (sub-object) لا يجب أن يكون محفزاً.

ـــ active\inactive modifier toggle:

يستخدم للتنقل بتطبيق نتيجة المعدل الحالي على الكائن أو عدم تطبيقها. فعندما يكون محفزاً فإن المعدل يبقى مبيناً الجيزمو الخاص به ولكن بدون تأثير على الكائن الموجود. هذه السمة يمكن أن تكون مفيدة عندما تطبق معدل مثل البروز Displace أو التنعيم mesh smooth وتريد أن تعالج الكائن بشكل مبسط لاحقاً في المكدس.

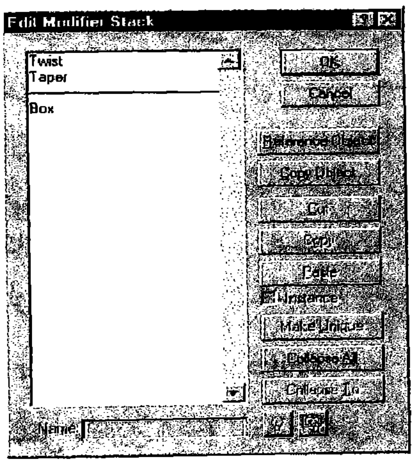
ـ في الزر السابق قائمة منبثقة تنتج زر آخر هو active\Inactive in view فهذا الزر يوقف تشغيل تأثير المعدل فقط في المشهد مما يسمح لك بالعمل في المشهد بدون تأثير هذا المعدل لكنك ترى هذا التأثير في التصوير (Render).

ـ Show end result: للتنقل بإظهار أو عدم إظهار نتائج المعدلات الباقية في المكدس. فتستطيع أن تعود إلى أي مرحلة من مراحل التصميم وتضبط تأثير هذا الزر، فعندما يكون محفز فهو يظهر التأثيرات حتى آخر معدل مطبق وعندما يكون غير محفز فالتأثيرات تظهر حتى المعدل الظاهر في المكدس.

المصممون غالباً يوقفون تشغيل هذا الزر عندما يكونوا يضبطون المعدل ويعيدون تشغيله عندما يريدون رؤية تأثيراته.

Make unique: لجعل المعدل نوع (Instance)، بتحويله لمعدل فردي وهذا ينهي التشارك مع الكائنات الأخرى على نفس المعدل (تلغي الربط بين الكائنات).

هذا الزر يمكن أن يكون مشوشاً لأنه لا يمكن فحص المعدل فيما إذا كان



الشكل 7-8

فردياً أو مشتركاً، لأن الزر يكون دائماً جاهزاً للاستخدام. وتطبيق هذا الأمر لا يجب أن نقوم به ما لم نتأكد من أننا نريد إلغاء العلاقة المشتركة للكائنات الأخرى مع نفس المعدل، لأن هذا العمل لا يمكن التراجع عنه.

إزالة المعدل (remove Modifier):

لحذف المعدل المنتقى من المكدس والنتيجة كما لو أن المعدل لم يطبق أبداً.

مربع حوار تعديل المكدس Edit stack:

عند النقر على زر Edit stack يظهر مربع حوار في شكل (7-8) الذي يمكنك من جعل حالة المعدل فردية (unique) أو بسيط (Collapse)، ويمكن إعادة تسمية أحدهم بشكل فردي.

العمليات في مربع الحوار تحتاج لعناية كبيرة لأنه لا يمكن التراجع عن هذه العمليات في بعض الحالات. إن إعادة التسمية للمعدل تتم بشكل بسيط عبر انتقاء المعدل وإدخال اسم جديد على أسفل الحوار. ذلك الاسم يقدَّم الآن في المكدس وعارض المسارات (Track view).

ـ إن جعل حالة المعدل فردية (Make unique) يعيد إعداد اسم المعدل وكأنها تلغي الاتصال بالمعدلات المشتركة معه. فإذا كان المعدل مستقلاً فإن جعل حالة المعدل فردية يبقيه محفزاً. ويمكن أن يستعمل ذلك من أجل إعادة تسمية سريعة.

ـ إن أول مدخل في المكدس لا ينصح بتطبيق التبسيط (collapse) عليه ولا يمكن إعادة تسميته. فهذا المدخل هو مرتبة الكائن الأولي. وإعادة تسميته ستسبب تشويش واضح لأنه في هذه المرتبة يحوي معطيات الكائنات الأولية أو يحوي الكائنات الأولية التالية Edit able Mesh أو patch أو Bezier spline أو morph أو Boolean أو loft أو NURBS.

ـ ولا يمكن إزالة (remove) هذه المرتبة لأنه لا يوجد شيء تحتها. لذلك فالمدخلات الأولى سيتم التعديل عليها غالباً بتطبيق التبسيط (Collapse) عليها ولكنها في هذه الحالة ستفقد معطياتها الأولية.

ـ Reference object: يحول هذا الأمر الكائن المنتقى لكائن مرجعي (reference) فيضاف خط فارغ في أعلى المكدس. فكل المعدلات المضافة فوق هذا الخط تؤثر فقط على الكائن.

(copy object) نسخ الكائن: ينسخ الكائن المحدد نسخة مستقلة (copy).

Instance: يجعل العبارة المنسوخة بنسخة نوع Instance.

٨-٢-١ التبسيط Collapse:

إن مكدس المعدلات قيم جداً لكنه يأخذ جزءاً من مساحة الذاكرة RAM فالمزيد من المعدلات في المكدس ترافقها مساحة أكبر من RAM ولذلك يصبح عمل الحاسب بطيئاً ولزيادة سرعة الحاسب يجب تقليل الحجم الذي يأخذه الكائن مع معدلاته في الذاكرة، لذلك تقوم بعملية التبسيط Collapse فيتحول الكائن مع معدلاته إلى كائن واحد أولي. فتأثيرات المعدلات المطبقة سابقاً تبقى مطبقة على الكائن بالرغم من اختفائها من المكدس وهذا ما يوفر مساحة على الذاكرة RAM لكنه لا يوفر مساحة من القرص الصلب.

مثلاً الكائنات الأولية تتطلب نفس المساحة المتاحة على القرص بغض النظر عن أجزاءها وعدد الأوجه الناتجة عنها وذلك لأن الكائنات الأولية تخزن فقط المعطيات في الملف.

عندما يتم التبسيط يصبح الكائن المبسط شبكة (Mesh) أو شبكة (Patch) أو (NURBS) وتحفظ الشبكة بشكلٍ كامل في القرص.

إن تبسيط المكدس يسبب تقييماً لخط المعالجة للكائن الهندسي مع معدلاته بحيث إن تأثيره يظل واضحاً ولكنه مجمد بعد عملية التبسيط أي لا تستطيع التعديل على المعدل بعد عملية التبسيط فما تراه على نافذة العرض هو النتيجة النهائية لهذا المعدل.

ـ إن النقر على Collapse all ضمن المربع الحواري يلغي جميع المعدلات (لكن يبقي تأثيرها) ويبسط الكائن كما تراه في المكدس.

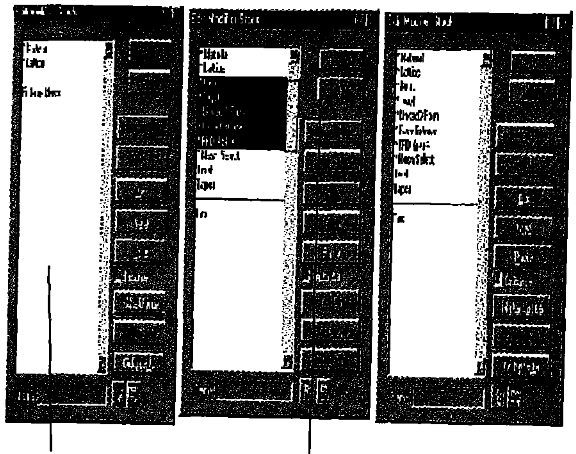
ـ إن النقر على collapse to يبسط المكدس من نقطة انتقاءك إلى أسفل المكدس. وإن هذا الأمر يمكن من شأنه أن يغشك عندما تنتقي معدلات فتعتقد أن المكدس سيبسط انتقاءك. (الشكل 8-8) يبين أنه عندما يتم تبسيط انتقاء فالمعدلات المبسطة تكون من الانتقاء إلى أسفل المكدس.

ـــ لتبسيط كائن أولي طبق عيه أحد معدلات التعديل (Edit) ثم انقر علــى زر (Collapse) ونتيجة التبسيط تعتمد على نوع المعدل الذي طبقته عليه.

ـــ إذا بدأت بمعدل (Edit patch) فإن نتيجة التبسيط ســـتكون الشـــبكة (Patch) شرط ألا تضيف معدل سيسبب تبدل الكائن إلى شـــبكة (mesh) وإلا فإن الكائن سيبسط إلى كائن Editable mesh.

إن بعض المعدلات النموذجية التي ســـتحول إلى شـــبكة (Mesh) هـــي optimize - Displace - Relax - mesh smooth - Edit mesh.

ملاحظة: إن مرتبة Editable mesh يكون مرئي فقط عندما نجعله ممكنـــا



النتيجة

هنا طبق collapse

الشكل 8-8

بإضافة السطر التالي للملف 3 Dsmax.ini.

Editable mesh

Enabled = 1.

ـــ يمكن استخدام حفظ الانتقاء مـــن File ← Save selected علـــى الكائنات قبل استعمال collapse عليها. وهذا عمل جيد لأنه يكـــون هنـــاك نسخة للكائن قبل إجراء التبسيط عليه أي بشكله المعدل. وهذا مفيد.

لأن تبسيط المكدس يلغي المعطيات الأساسية للكائن الأولي لأن العـــودة إلى هذه المعطيات تكون دائما مفيدة.

ـــ أما أمر الإدغام (Merge) فيزود بطريقة سهلة لإعادة توضيع الكائن شرط أن يكون لدينا الإحداثيات الصحيحة لهذا الكائن المرجع.

٨ـ٢ـ٢ـ البحث في مكدس المعدلات:

بعد أن تكون قد أضفت معدل مكدس الكائن تحتاج أن تأخذ بعين الاعتبار إلى أي مدى يجب أن تذهب ضمن مراحل التعديل لهذا الكائن، فالتوصيف (Mapping) مثلاً يكون غالباً أسهل وأكثر مناسبة إذا استعملته مبكراً ضمن مراحل التعديل أي قبل البدء بتشويه المجسم، ولذلك فإن فهم كيفية حفظ المعدلات وترتيبها وكائناها الفرعية ضرورية جداً لاستخدام هذه الإمكانيات بشكل مناسب.

٨ـ٢ـ٣ كيف تحفظ المعدلات:

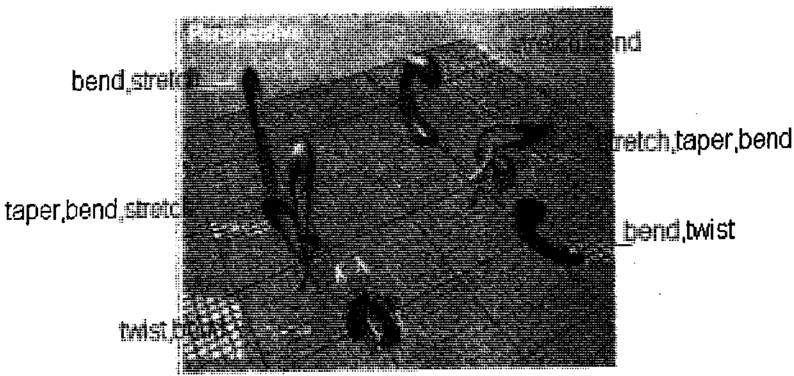
كل شيء في Max هو في الحقيقة نتيجة لسلسلة من العمليات، فما تراه على الشاشة في نوافذ العرض أو في التصوير هو نتيجة لهؤلاء العمليات في تلك المرحلة. عندما تحفظ مشهدك في ملف فأنت في الواقع تحفظ الحالة الأولية لكائناتك ومن ثم مرحلة كل تعديل قد استعملته. فالمجسم الناتج لا يحفظ بشكل مباشر دفعة واحدة فبدلاً من ذلك يتم حفظ الكائن الأصلي وخطوات التعديل بشكل متدرج ممكنة إياك من تغيير رأيك في أي وقت في المستقبل لتغيير التصميم.

أما الحسابات فإنها تنجز ضمن المكدس فقط عند الضرورة منتجة شبكة Mesh معرفة من قبل Max. أما الفترة الزمنية لتعريف هذه الشبكة فتدعى فترة التعريف.

عندما يتم تحميل المشهد فإنه يتم تقييم كل مكدس معدل لكل كائن، والنتيجة تكون معروضة ضمن المكدس. فهذه الحالة يتم حفظها ولن يتم إعادة حسابها ما لم يتم تعديل هذا الكائن مرة أخرى (بإضافة معدل جديد أو ضبط معطياته ضمن المكدس أو تحريكه لنقطة في الوقت الذي تتغير فيه معطياته).

إن تطبيق حركة (transform) على الكائن لا يتطلب إعادة حساب للمكدس وهذا هو سبب أن الانسحاب والدوران وتغيير المقياس للكائنات يتم بشكل سريع في Max.

٨-٢-٤ ترتيب المعدلات:



الشكل 8-9

الترتيب الذي تستخدمه للمعدلات له تأثير كبير على نتائجك. فأنت تحتاج لأن تعطي الترتيب المناسب حيث يتم استخدام المعدلات. (الشكل 8-9) يبين الاختلاف بين معدلين متطابقين توضعا في ضمن المكدس بترتيب مختلف.

إن قدرتك على الرجوع لأي مرحلة من مراحل التعديل وإضافة معدل جديد هناك فهذا لا يعني أنك تستطيع إعادة ترتيب هذه المعدلات من جديد وهذا من الأخطاء الشائعة كونك تستطيع ترتيب المعدلات من خلال مربع حوار المكدس أو حتى عارض المسارات (track view).

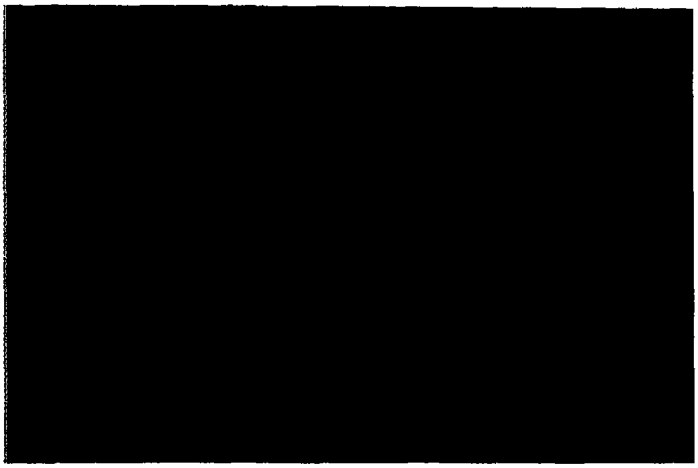
أما عندما تطبق معدل ويتبين لك بعد ذلك أن ترتيبه خاطئ فما عليك إلا أن تنسخه للمكان الصحيح ثم تمحو المعدل الأصلي.

عادة يتم إعطاء إشارة أو رسالة خطأ عندما يتم وضع المعدل في مكان خاطئ ضمن المكدس.

٨-٢-٥ المعالجة باستخدام الجيزمو:

بشكل عام تحرك الجيزمو فقط لتؤسس مرجع مرئي جديد وليس لتتحكم بتأثيره. أما إذا أردت تأثيرات معينة فعليك تحريك مركز الجيزمو لأنه يعطي تأثيرات ويبقي حدود الجيزمو على حدود الكائن في نفس الوقت.

إن تحريك الجيزمو يخلق وضعاً غير مريح يمكن أن يكون مشوشاً خلال مدة التصميم. الشكل (8-10) يبين نفس التصميم مع قيم متساوية لمعدل الانحناء فالشكل الأيمن حرك مركزه إلى الأعلى بينما اليساري حرك الجيزمو للأعلى.



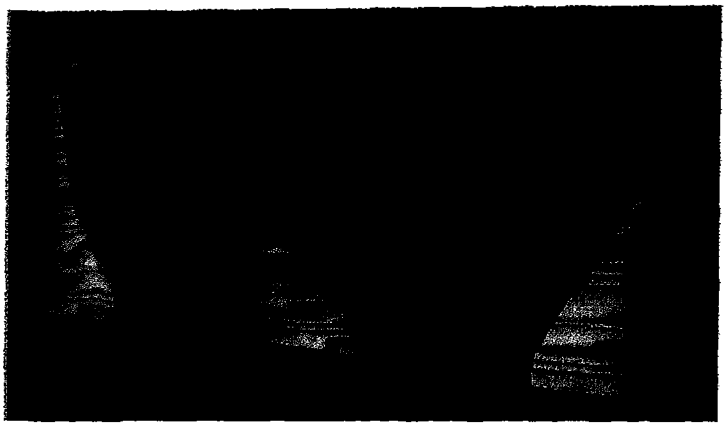
الشكل 8-10

إن المركز يظهر في نفس الموقع بعد كلا العمليتين، ولكن كما يشاهد فإنه عندما يحرك الجيزمو فإن حدوده ليس لها علاقة بعملية التشوه، أما عندما يحرك المركز فإن حدود الجيزمو تأخذ بعين الاعتبار الكائن المشوه.

إن مركز الوتد للكائن (pivot) يحدد الموقع الأولي لمركز المعدل ووجهة نظام الإحداثيات المحلي لنفس الجيزمو.

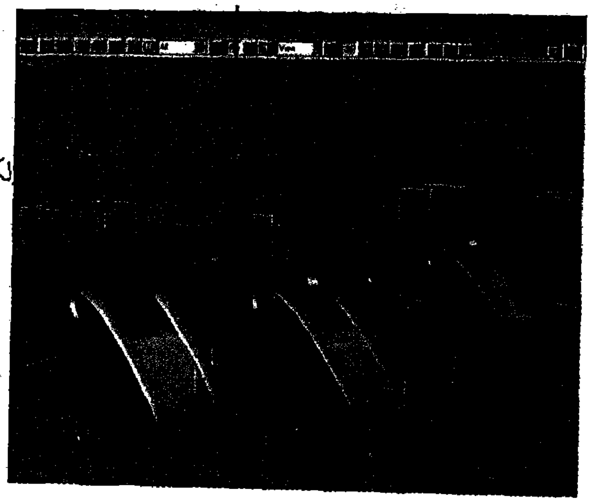
معظم المعدلات تزود بمعطيات ضرورية لتدوير مؤثراتها. فعندما يكون ذلك متاحاً مثل الانحناء (bend) والفتل (skew) فيجب أن يُستخدموا فيحافظوا على حدود الجيزمو من خلال علاقة أفضل مع الكائن المعدل. الشكل (8-11) تبين تأثير استخدام الخيار (Direction) ضمن معدل الانحناء ومن ثم استخدام التدوير للجيزمو. عند استخدام معدلات لا تحتوي على إمكانية مباشرة (تدوير مثلاً)

مثل معدل الاستدقاق (taper) والفتل (twist) فخيارك الوحيد هو تدوير الجيزمو



الشكل 8-11

وفي معظم الأحيـــان فإن وجهـــة التصميم ليست بجهة تطبيق المعدل، فالشـكل 8-12 يبين مثل هذا التصميم، فالمدفع موجه باتجاه الإحداثيات العالميـــة لكـــن



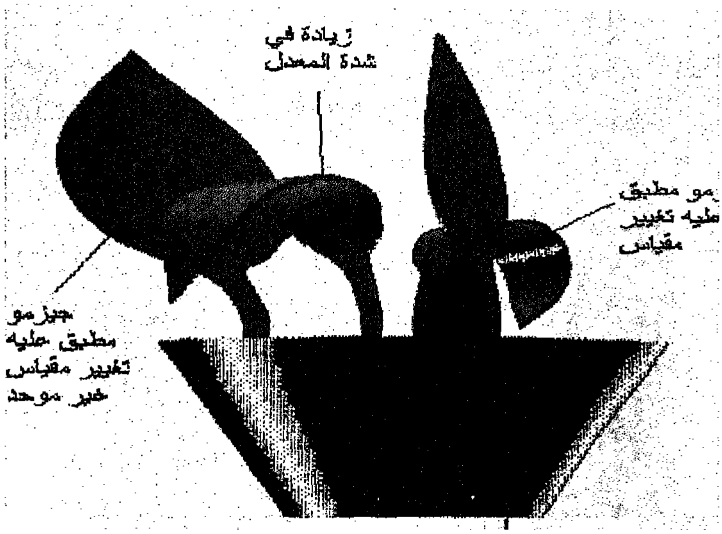
السبطانة مائلة.

فالمدفع الأوسط يبين تأثير استخدام المعدل تبعاً للمحور الافـــتراضي أمـــا المدفع القريب فقد دور جيزموه المستدق ليتماشى مع ميلان السبطانة.

٨-٢-٦ تغيير حجم الجيزمو:

إن تغيير حجم الجيزمو يدل على مدى تأثير المعدل، فتطبيق تغيير حجم موحد (Uniform scale) يكون مطابقاً لزيادة شدة أو قيمة المعدل.

إن الكائنين العلويين في الصورة (13-8) يبينان نفس النتيجة النهائية فالأول طبق عليه تغيير حجم للجيزمو والثاني طبق عليه زيادة في قيمة شدة المعدل. إن إنجاز تغيير حجم غير موحد (non uniform scale) للجيزمو يعطي نتائج مختلفة. فالكائنين السفليين من نفس الشكل يبينان نتائج تغير حجم غير موحد على الجيزمو. هذا التأثير لا يمكن أن يتضاعف لا بضبط شدة المعدل ولا بتوضع المركز.



الشكل 8-13

تلميح: عند استخدام أمر المعدل (limit) بتأثيره الأعظمي أو الأصغري يكون لهذا الأمر قوته. لتضخيم تأثير المعدل أنجز تغيير مقياس موحد على الجيزمو حول مركزه.

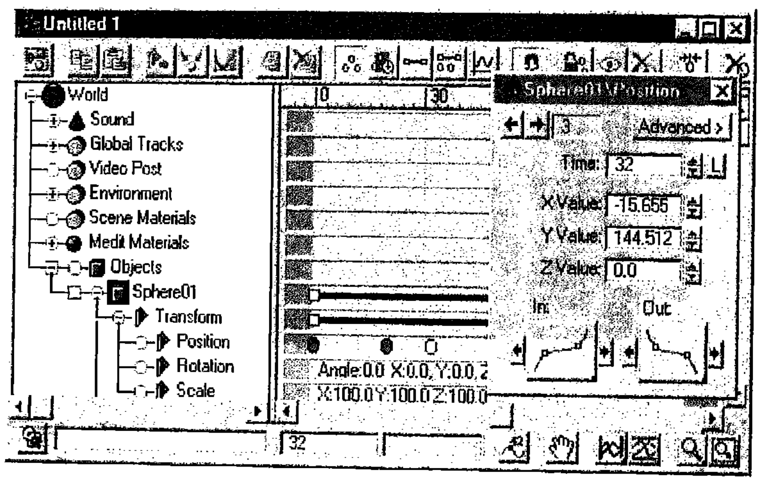
بعد تغيير حجم الجيزمو فإن تحديد كم مرة تم تغيير هذا الحجم وعلى طول أي محور يمكن أن تكون عملية صعبة. المربع الحواري (transform type-In)

الذي يظهر بنقر زر اليمين على أمر الحركة لا يعرض الموقع الحالي للجيزمو كما للكائنات.

إن خيارك الوحيد هو استعمال مفتاح info الموجود في عـــارض المســـار (track view). هذا المفتاح يكون متاحاً فقط للمفاتيح (Key) وهذه المفـاتيح لا توجد ما لم يتم تطبيق رسوم متحركة (Animation) وهكذا فحركة الجـــيزمو يجب أن يتم عرضها الحركي (animation) من أجل فحص قيم المفاتيح.

المثال التالي طريقة سريعة لإضافة مفتاح في عارض المسارات (track view) وضبط عملية تغيير الحجم المطلق للجيزمو:

١ـــ انتقي الكائن ثم ادخل إلى المربع track view بالنقر عليـــه مـــن شـــريط الأدوات. ثم بالبحث عن الكائن المنتقى الذي في مشهدك ثم انقر علـــى زر التصفية (filter) ثم انقر على show only ثم انقر على selected objects .



الشكل 14-8

٢ـــ انقر بزر اليمين على اسم الكائن وانتقي Expand tracks.

٣ـــ ادخل في نمط إضافة مفاتيح جديدة بالنقر على زر Add keys وانقـر في أي مكان على طول حقل تغيير حجم الجيزمو لإنشاء مفتاح.

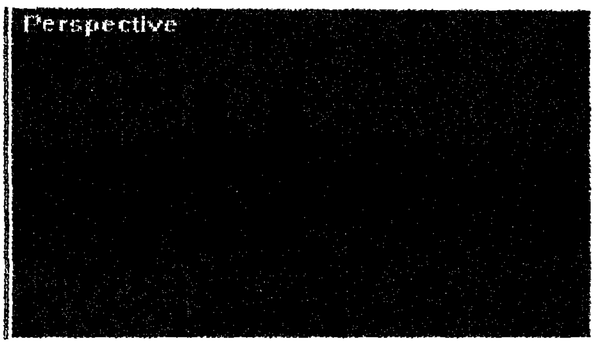
٤ـــ انقر بزر اليمين على المفتاح الجديــد فتظهر معلومـــات عـــن المفتـــاح (Key-Info) مثلاً فيتم تغيير حجم الجيزمو كمـــا في الشـــكل (8-14). إن إضافة هذا المفتاح لا ينشئ رسوم متحركة، فهو فقط ينشئ مفتاح مفرد.

٥ــ تستطيع الآن أن تضبط قيم تغيير الحجم وترى النتائج بشكل تفاعلي علـــى نافذة العرض (اختيارياً تستطيع حذف أي مفتاح ولكن قيمـــه وتأثيراتـــه تبقى).

٨ـ٢ـ٧ استخدام حدود المعدل (limits):

تتضمن عدة معدلات إمكانية لتحديد موقع تأثيرها من خلال معطى يدعى (limit). ويتم التحكم بهـــذا الخيـــار بواسطة حدود عليا له وحـــدود دنيـــا (Lower-upper) ويشار إليهم أحياناً (from-to) وموقع مركز الجيزمو.

إن تأثير الحـــدود (limit) يختلف عن تأثير التعامل مع الكائنات الفرعيـــة sub-object، لأن التعامل مع الحدود يؤثر على الكائن بكامله ولكـــن يضـــع تشويهه ضمن مجال محدد.



الشكل 8-15

فتطبيق انحناء على القش هو مثال جيد على مكان استخدام الحدود:

فالشكل (8-15) يبين عدة محاولات لتطبيق انحناء على قش مستقيم (القـــش في الأصل هو كائن أنبوبي (tube).

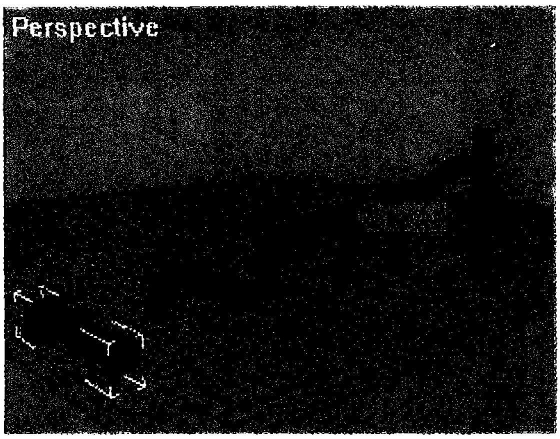
فالانحناء الأول من اليسار يؤثر على القش بشكل كلـــي وليســـت هـــي المقصد، أما الانحناء الثاني فيؤثر على النصف الأعلى من الأنبوب (باســـتخدام المعدل Vol select) الذي لا يسمح بمقطع مستقيم بعد الانحناء.

المحاولة الثالثة يحني مقطع في وسط القش (مع معدل Vol select) وتقابل بنتائج سيئة. الانحناء الرابع يستخدم للقش بشكل كلي (تماماً مثل القش الأول) لكن التأثير يكون ضمن مجال معين باستخدام الحدود limit.

مثال: حني القش باستخدام limit:

إن حدود المعدل تعتمد على موقع مركز الجيزمو فالمعطيات upper وlower تشير إلى البعد عن المركز الذي يؤثر عليه المعدل ثم إن موقع المركز يحدد مكان حدوث التأثيرات على طول المحور. إن معطيات الحدود تتحرك مع تحرك المركز فتضاعف الانحناء فتظهر هذا المبدأ بشكل واضح:

١ــ انشيء اسطوانة على مستوي الأرض بنصف قطر ــ 5 ــ واحدات وارتفاع حوالي 100 واحدة (هذا هو القش).



الشكل 16-8

٢ــ طبق معدل الانحناء (bend) على هذا القش بزاوية 90 درجة.

فلأن نقطة الوتد (Pivot) تقع في قاعدة الاسطوانة فإن الجيزمو (البرتقالي) يتقوس من النافذة، مشكلاً قوس بدرجة 90.

إن الاسطوانة تحاول أن تتساير وتتماشى مع تقوس الجيزمو ولكن ذلك يتأثر كثيراً بعدد قطع الاسطوانة على الارتفاع (Height Segment).

٣ـــ انقر على المكدس ثم انتقي الاسطوانة Cylinder وقم بزيادة المعطى Height Seg إلى 50 على الأقل.

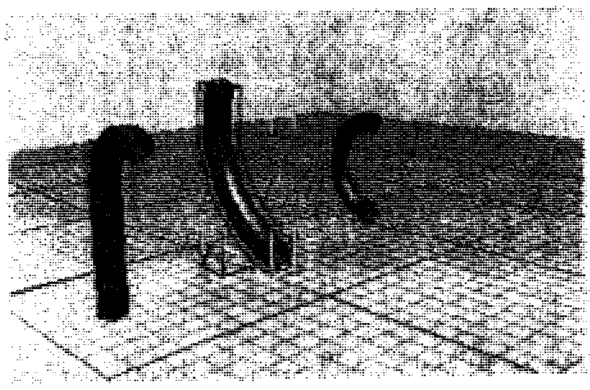
٤ـــ عد إلى معدل الانحناء السابق بانتقائه من المكدس، حفز المربـــع الصغـــير (limit effect). فيصبح الانحناء مستويا لأن قيمة Ø = Upper فيحـــدث التعديل الكلي على الانحناء على مركز الجيزمو الذي يتوضع افتراضيا علـــى مركز الوتد (pivot point).

٥ـــ اسحب قيمة upper للأعلى حتى تصل للقيمة 30 مثلا، فهذا الحد يحـــدد حجم الانحناء من مركز الجيزمو، والقيم العليا والدنيا هي في الواقع البعـــد عن مركز الجيزمو كما قيست في الحالة غير المشوهة.

٦ـــ انقر على sub-object واختر center من القائمة المنسدلة.

٧ـــ انقر على أمر السحب move من شريط الأدوات واختر نظام الإحداثيـــات العالمي (world) وقيد الحركة على المحور Z.

٨ـــ حرك المركز على طول القش حتى تضع الانحناء على النقطة المرغوب بهـــا. (يمكن هنا استخدام قضيب المسافة ـــ Spacebar ـــ لإقفال الانتقاء فـــهو



الشكل 17-8

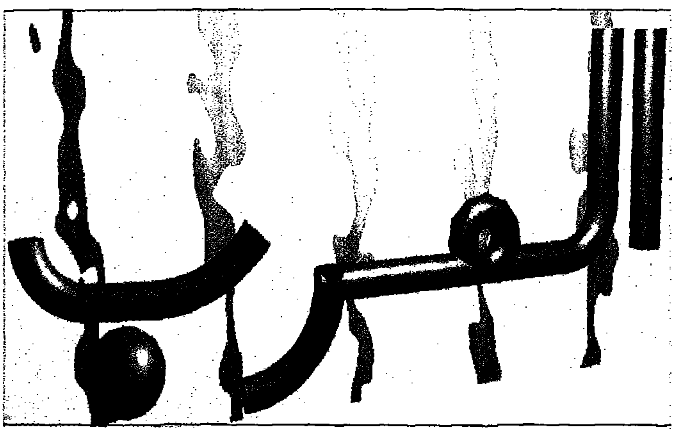
ملائم جدا عند تحريك المركز).

يجب أن يشابه الرسم الآن المشهد اليساري من الشكل (17-8).

٩ـ لرؤية تأثيرات الحد الأدنى اسحب lower limit للأسفل واضبطه على القيمة (30) فتصبح الانحناء أكثر تسطحا والاسطوانة تبدو أكثر ارتفاعا عن مستوى الأرض. (انظر المركز في الشكل 17-8) زاوية الانحناء 90 تصبح ممتدة على طول قسم أكبر للقش والزاوية ما تزال 90 والموضوع أن مركز الانحناء هو الذي يغير.

١٠ـ قم بزيادة زاوية الانحناء حتى 180 درجة فتصبح الاسطوانة على شكل كوع U كما في الشكل (17-8)، طبعا ما يزال الانحناء مقيدا بالحدود الدنيا والعليا لكن زاوية الانحناء المتزايدة تقيد الجزء الأعلى لزاوية الانحناء 90 التي كانت سابقا.

١١ـ تستطيع الآن أن تضيف مزيدا من الانحناءات لتحول القش إلى (أنابيب عمل). ربما تريد أن تتابع تطبيق الانحناء على طول المحور Z فتستطيع دائما أن تغير بشكل مباشر زاوية الانحناء لتنشئ انحناءات متعددة جدا كما في



الشكل 18-8

الشكل (18-8).

إن استخدام المعدلات مع الحدود بشكل نموذجي لها تأثير على الكائن كشكل فتطبيق معدل ذو حدود ثم تطبيق نفس المعدل مرة أخرى يؤثر على الكائن لأنه قد يحدث تراكب للمعدلات.

إن الترتيب الذي نستخدمه لتنظيم المعدلات له تأثير واضح على الشكل.

وبشكل عام فإن المعدلات ذات الحدود يجب أن تتكدس على طول الكـائن (أي البعد الأكبر) وذلك كي يتم تجنب التضارب بين المعدلات عند اسـتخدام الحدود بشكل متكرر فإن استخدام المعدل الأبعد أولا والعمل للـوراء دائما يكون هو الأفضل.

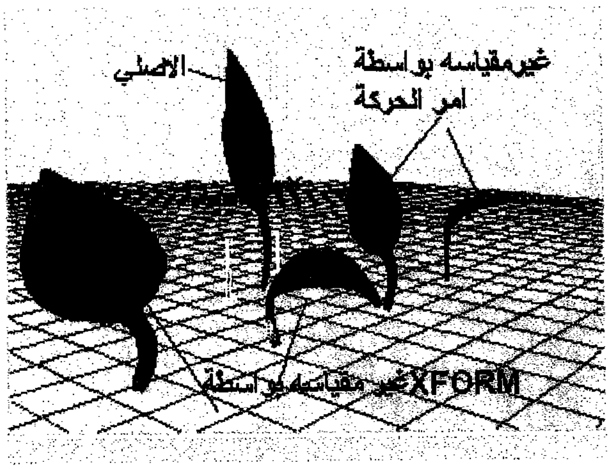
إذا كان مركز الوتد (Pivot) في المركز فأنت بشكل عملي عندك مكدسين للعمل lower و Upper.

إن هذه الخيارات مفيدة وكافية وبعبارات تصميمية فإنك تحتاج فقط لمعدل واحد من أجل إظهار التأثيرات (وليس لمعدل ومعدل انتقاء كائن فرعي).

إن استخدام معدل واحد يتطلب ذاكرة RAM أقل من (معـدلات Edit).

كما يتطلب حجم ملف أقل من استخدام معدلات (Edit) التي تزيـد حجـم الملفات بشكل واضح.

٨ـ٣ الفرق بين أوامر الحركة والمعدلات:



الشكل 19-8

إن خط المعالجة على المجسم يتم أولا بتطبيق المعطيات لإنشـاء الكـائن ثم استخدام أي معدلات ضمن ترتيب معين ضمن المكدس ثم تطبيق أوامر الحركـة من شريط الأدوات وأخيرا استخدام المعدلات نـوع (space warps). وهـذا الترتيب يعني أن الحركة transform ينصح بعملها بعد استخدام المعدلات.

إن النتيجة ليست مشكلة مع الانسحاب أو الدوران أو تغيير الحجم نـــوع (uniform) بينما يمكن أن تكون مشكلة مع تغيير الحجم نوع (non uniform).

٨-٣-١ تغيير الحجم نوع non uniform (غير موحد):

عندما تغير حجم كائن حول واحد أو اثنين من محاوره فهذه العملية تكون تغيير حجم غير موحد، وذلك لأن المحاور الثلاث لا تغير مقياسها بشكل موحد ويمكن تشبيه الكائن عندها بأنه امتط أو تقلص في اتجاه أو اتجاهين بينما الاتجـــاه الثالث يبقى ثابتا. لذلك يجب أن تكون حذرا عند استخدام تغيير الحجم غـــير الموحد. فالشكل (8-19) يبين الفرق بين إنجازه كمعدل وإنجازه بطريقة الحركة.

في كلا الحالتين تغيير حجم المحور Z يحدث قبل الانحناء، فالتشويه المفـــاجئ يحدث لأن الحركات دائما تطبق في نهاية خط المعالجة، بعد كل المعدلات.

إن الترتيب الذي تستخدمه لتطبيق الحركة لا يهم طالما أن الحركة تطبـــق بعد كامل مكدس المعدلات.

إن الخطأ بعملية الحركة على أنها عملية تعديل ممكن جدا. فالكائن بعد كل ذلك يظهر بأنه قد تشوه. لكن في الحقيقة هو لم يتشوه.

إن الحركة في البرامج الرسومية تعرف كعمليات متجاوبة أي أنها يمكـــن أن تستخدم على الكائن ثانية وثانية. لكن هذه الحركات يمكن أن تعكس بتطبيـــق عمليات متضادة لها.

إن الأوامر المتوضعـــة في شـــريط الأدوات (انســـحاب move ـــ دوران Squash - rotate تغيير مقياس موحد Uniform scale ـــ تغيير مقيـــاس غـــير موحد non uniform scale) تؤثر هذه الأوامر على ما يعرف بمصفوفة الحركـــة (TM).

إن نتائج هذه الأوامر تتخزن في مصفوفة الكائن كمفاتيح حركـــة ودوران وتغيير مقياس (فيما إذا طبق عليها رسوم متحركـــة) بينمـــا تكـــون الحركـــة (transform) متجاوبة أي يمكن عكسها. يكون تطبيق المعدلات دائمـــا غـــير متجاوب أي لا يمكن عكسه بتطبيق معدل آخر فالمعدلات عادة تشوه الكـــائن

وحتى أنها تغير سطحه، وتطبيق معدل آخر نادرا ما يعكس نتائج المعـدل الأول. وMax يزيل الغموض بين التجاوب وعدم التجاوب بتمكينـك مـن ضبـط معطيات العملية بعد تطبيقها وحتى إزالتها من المكدس.

٨ـ٣ـ٢ـ استخدام معدل (XFORM) بدلا من أوامر الحركة:

إن المعدل XFORM يستخدم لتطبيق تأثير أوامـر الحركـة (transform) كمعدل وهذا يعني أن تطبيق أمر الحركة (تغيير المقياس غير الموحـد) سـيعامل كمعدل وليس كأمر حركة (ضمن مستوى الكائن كله object).

يبين الفصل التالي أنه يمكن استخدام هذا المعدل لتطبيق رسوم متحركة على كائن فرعي. إن مفهوم المعدل XFORM يتلخص في أنه يغلق الانتقاء بجـيزمو ويضعك في حالة الكائن الفرعي sub-object. وعملية ضبط معطيـات هـذا المعدل تتم ببساطة عن طريق تحريك هذا الجيزمو.

ليس لهذا المعدل واجهة مستخدم فالقائمة المنسـدلة تتضمـن الجـيزمو ومركزه، وهذا المعدل ليس له معطيات لأنه يعتمد كليا على أوامـر الحركـة للتحكم به.

لذلك فالمعدل XFORM له تأثير على الكائنات المستخدمة حاليا في مكدس المعدلات. فإذا كان مستوى الكائن الفرعي (Sub-object) هو المحفز حاليا فـإن الحركات تسجل على الجيزمو وتتصرف كمعدل. وإذا كان غير محفز فالحركـة تكون عادية.

عندما تطبق معدلا XFORM أولا، تدخل مباشرة لحالة الكائن الفرعي لأنه يفترض بأن ضبوطاتك تريد تسجيلها في المكدس.

إن تأثير هذا المعدل يحدث في فراغ الكائن والحركات المطبقة بعد ذلـك لا تؤثر عليه. بشكل أساسي إذا أردت أن تحصل على تأثير حركة بشـكل دائـم على تصميمك يجب أن تستخدم هذه الحركة بالارتباط مع المعدل XFORM.

٨ـ٤ استخدام معدلات التشويه المحورية:

إن المعدلات الأساسية التجسـيمية مثـل (bend، taper، twist، skew، stretch) تعرض ضمن البرامج الرسومية بالمشوهات المحورية أي أن تأثير هـذه

المعدلات يكون على البعد الأكبر للكائن. ولأن هذه المعدلات تؤثر على شكل المحور للمعدلات اللاحقة فإن الترتيب الذي تستخدمه لتطبيق هذه المعدلات يكون له التأثير الواضح على المجسم الناتج.

جميع هذه المعدلات لها جيزمو ومركز يؤثر على نتائجها. فيمكن أن نتخيل الجيزمو ضمن عملية التعديل المجسم له مصفوفة حركة فينسحب ويدور ويتغير مقياسه. فوجهته تحدد أي محور سيكون مؤثرا على الكائن، إن المعدلات المحورية جميعها لها أزرار X - Y - Z. فهذه الأزرار هي مساعدات سريعة في إعادة توجيه الجيزمو لأنه يمكنك تدويره لتحقق نفس التعديل.

إن المركز هو مركز الوتد للجيزمو ويستخدم لتوضيع مركز مؤثرات المعدل، إن تحريك المركز. كثيرا ما يشبه تحريك مركز الوتد للكائن ولكن خلافا لمركز الوتد فإن المركز هنا يحدد نقطة واحدة فقط ولا يملك مجموعة من المحاور لتدور وتغير مقياسها لكن يمكن أن تتخيل المركز كابن للجيزمو لأن تحريك الجيزمو يحرك المركز أيضا. إن عملية استخدام المعدلات المحورية والحصول على النتائج المرغوبة غالبا تتبع القواعد التالية:

١ـــ حدد المعدل.

٢ـــ قم بزيادة القيمة العليا في المربع الحواري لترى وجهة وموضع المعدل (إن المقدار amount ليس مهما حاليا إلا إذا كانت النتيجة كما هو مرغوب فيها).

٣ـــ إذا كان اتجاه التأثير غير مناسب تنقل بين أزرار الراديو لتعيين الاتجاه الصحيح والمناسب (ثانية لا تهتم بالنتيجة لأنك تحدد اتجاه المحور للمعدل).

٤ـــ إذا كان التأثير ضمن المستوي الصحيح ولكن بالاتجاه الخطأ تحتاج لضبط معطى الاتجاه (Direction) (إذا وجد) أو حاول أن تعكس المعطى الأول من إيجابي إلى سلبي.

٥ـــ إذا لم يتم الحصول على الاتجاه المرغوب به بالمرحلة 3-4 ـــ فأنت تحتاج لتدوير الجيزمو لتحدد المحور الصحيح.

انقر الكائن الفرعي ← انتقي الجيزمو Gizmo ← طبق أمر التدوير عليه 90% وحسب الحاجة المطلوبة حول محور التعديل، تذكر أن مركز الحركة الحالي يؤثر على هذا الدوران:

استخدم تدوير مركز الوتد (pivot) حول مركز الجيزمو.

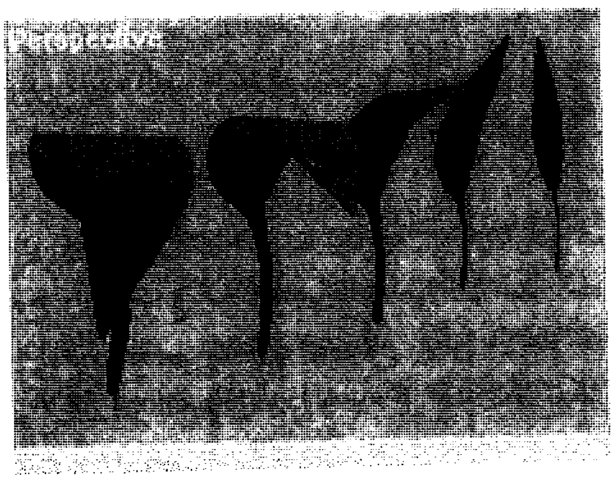
استخدم تدوير مركز الانتقاء (selection center) حول مركز الكائن المعدل.

استخدم تدوير مركز نظام الإحداثيات (transform coordinate system).

٦ــ إذا كان موقع التأثير غير صحيح انقر على sub-object ← انتقي center ← طبق أمر الانسحاب move على مركز الجيزمو وحركه للموقع المرغوب فيه (قيد الحركة على محور واحد).

إن موقع المركز له تأثير كبير على نتيجة المعدل وهذا التأثير قد يقود بك لأن تعتقد بأنك يجب عليك أن تدور الجيزمو عندما يكون كل ما يطلب منك هو تحريك المركز.

٨ــ٤ــ١ــ استخدام معدل الانحناء (bend):



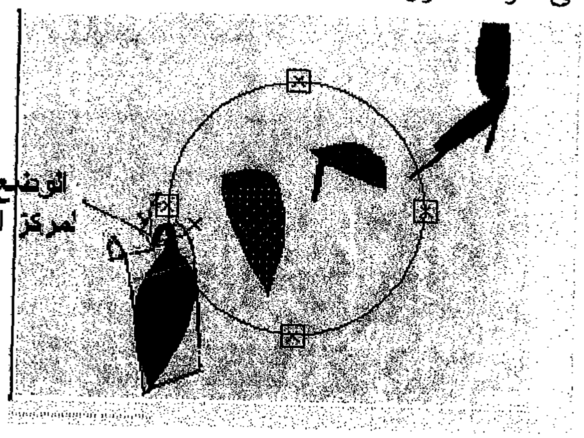
الشكل 8-20

يدور معدل الانحناء ذرى الكائن حول نقطة افتراضية وعلى طول محور واحد.

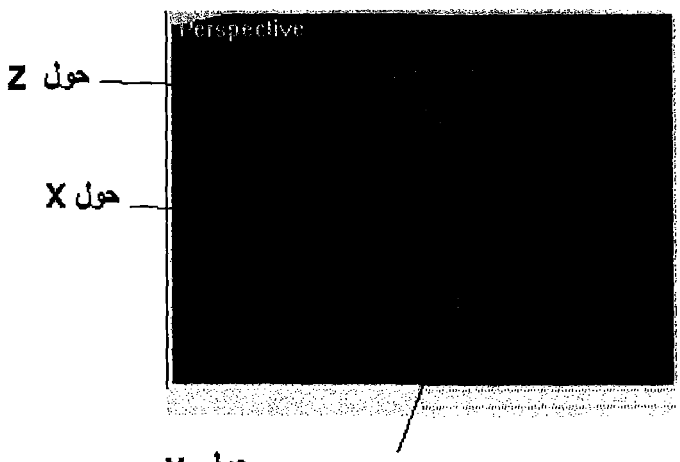
إن هذا التأثير يكون مشابهاً جداً لحني مادة (مطروقة) حول أسطوانة قاسية قطرها يتغير عندما زاوية الانحناء تزداد وعندما يتم إعادة توضيع مركز الجيزمو.

إن انحناء 360% سوف يدور الكائن حتى يشكل دائرة. وشكل الدائرة يعتمد على مكان وموقع مركز الجيزمو كما في الشكل (8-20).

الشكل (8-21) يبين أنه بينما يتم تحريك مركز الجيزمو يبقى شكله ملصوقاً بالكائن المشوه. إن تحريك الجيزمو بشكل كامل، في الواقع يعمل على تحديد مركز تدوير الانحناء. هذا الشكل يبين كيف أن تحريك المركز له تأثير على الانحناء على طول المحاور الثلاثة.



الشكل 8-21

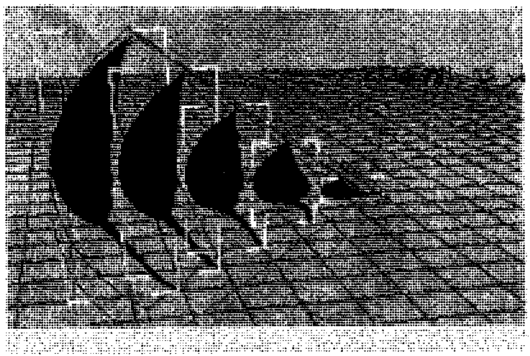


الشكل 8-22

إن المعطى الأكثر أهمية في معدل الانحناء (في الواقع من أجل جميع المعدلات المحورية) هو المحور الذي حوله يحدث التأثير. فإذا كان الانحناء الذي تريده أن يحدث هو ضمن مستوي محور المعدل، تستطيع توجيه الانحناء بانتقاء محاور الانحناء وضبط زاوية الاتجاه Direction. شكل (8-22) يبين كيف أن المحاور الثلاثة وضبط 90% لهم تحدد تأثيرات الانحناء.

عند العمل مع كائن مفرد أو كائنات متعددة باستخدام مركز الوتد (pivot) فإن معدل الانحناء يضع مركز الجيزمو التابع له على مركز هذا الوتد للكائن.

عند التعامل مع انتقاءات عامة لمجموعة كائنات أو مجموعة كائنات فرعية



الشكل 8-23

يتوضع المركز في مركز الصندوق الرابط المنتقى (bounding box).

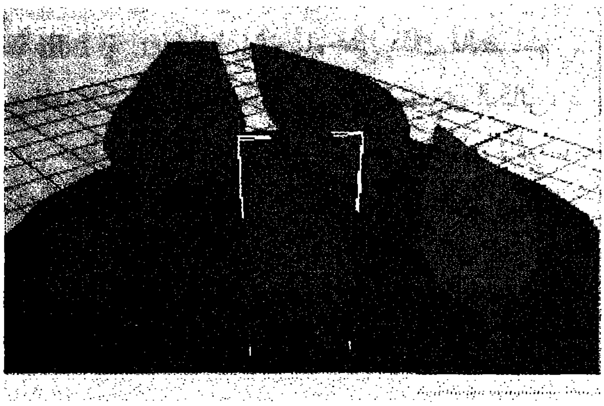
الشكل (8-23) يبين تأثير موقع مركز الانحناء على الأبعاد المختلفة وعلى طول المحاور.

إن فوائد الانحناء تتزايد بشكل واضح مع Max فمع إمكانية تطبيق رسوم متحركة (animation) وتحديد تأثيراته يمكن أن يطبق الانحناء على الكائنات المجسدة (loft) مثلا.

٨-٤-٢ استخدام معدل الاستدقاق (taper):

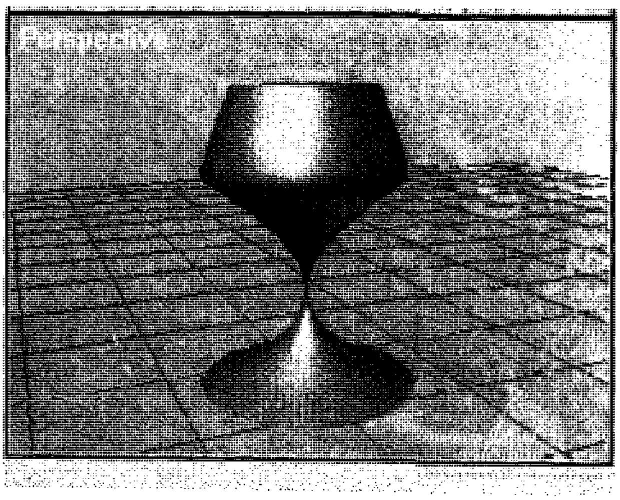
يوازي هذا المعدل معدل الانحناء بمرونته وبأدواته وهو يعتمد بتأثيره علـــى مركز الجيزمو مع تغيير في مقياس عكسي يحدث أعلى وأسفل المركز.

يتصرف المركز كموقع ثابت حيث لا تغيير في المقياس عنـــده. إن خيـــار قيمتي الاستدقاق (taper curve) يمكن من النفخ للخارج أو التنفيس للداخل.



الشكل 25-8 يبين تأثير معدل الاستدقاق بنجاح.

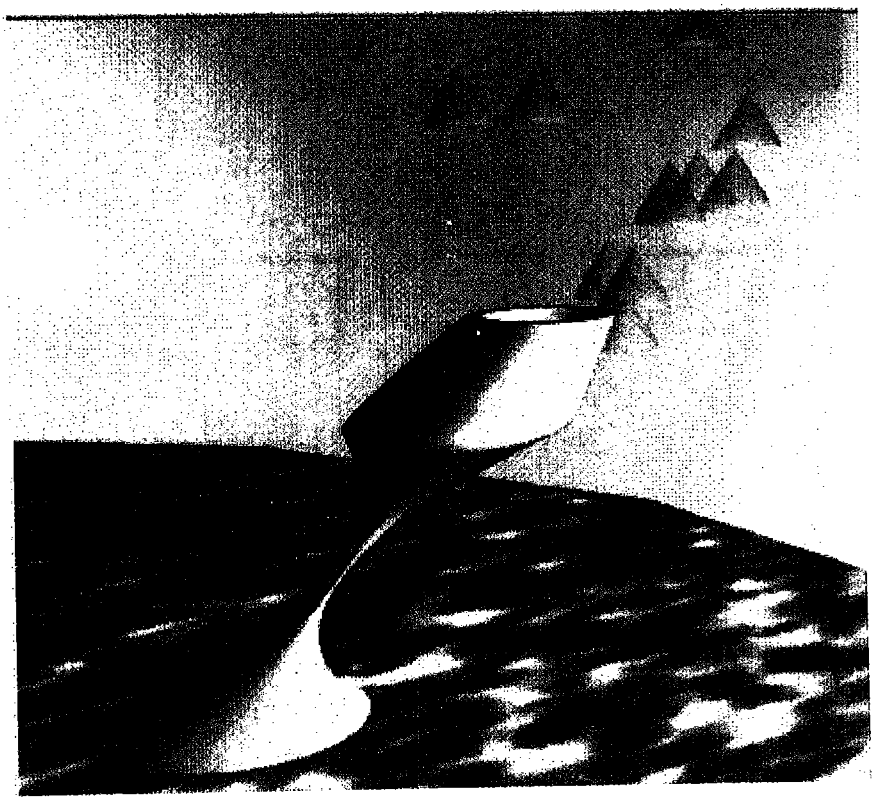
إن معدل الاستدقاق يعتبر فريد لأنه يمنحك خيار الاستدقاق على طول أي



الشكل 28-8

مجموعة من المحاور.إن التماثل (symmetry)،يجعل تأثـــير معــدل الاســتدقاق متساوي حول المحور. لاحظ أنه بسبب أن مركز وتد الإبريق يتوضــــع علــى قاعدته فإن تغيير خيار التماثل من أجل المحور (Primary Z) ليس له تأثير.

تصبح أوامر معدل الاستدقاق مفيدة خاصة عند استعمال الحدود (limits). فالشكل (8-28) يبين نموذج فقط على ما يمكن أن ينشأ مع حـــدود المعـــدل. ولاحظ بأن مراحل التعديل تتضمن فقط معدلات اســـتدقاق، وليـــس هنـــاك معدلات Edit أو Vol select وبناء على ذلك فالتصميم كفوء جدا .وبســـبب أن جميع المعدلات قد تم استخدامها على مستوى الكائن، فأنت حر لتعـــدل أي معطى من معطيات الأنابيب بدون أن يكون لديك تأثير عكسي على نموذجك، وهذا ما يمكنك من ضبط عدد القطع في أي وقت. تستطيع بعد ذلك أن تعقـــد وتغير في التصاميم.

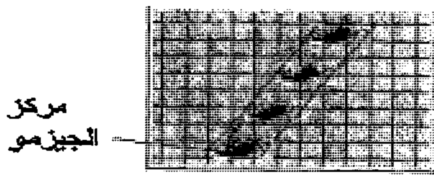


الشكل 8-29

٨-٤-٣ استخدام معدل الانحراف Skew:

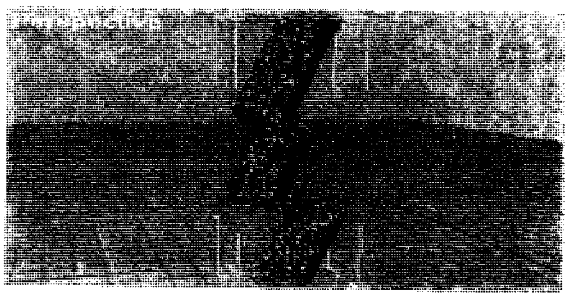
هو في الواقع أقل معدل محوري و أكثرهم تأثيرا من حيث تغيير المقياس.فهذا المعدل يغير مقياس الانتقاء باتجاهات عكسية معتمدا على موقع مركز الجيزمو.يتصرف المركز كموقع ثابت حيث لا يحدث انحراف عنده (شكل ٨-٢٩).يؤثر هذا المعدل على المجسم المنتقى بمطه أو زلق ذرى الشبكة على طول محور واحد.

يتم التحكم باتجاه هذا المعدل بواسطة معطى الاتجاه direction و المحور المنتقى.إذا كان مركز الجيزمو في وسط الانتقاء فإن الكائن ينحرف في كلا



الشكل 8-30

الاتجاهين ويصبح المركز خط الصفر(شكل ٨-٣٠).



الشكل 8-31

لتقييد هذا المعدل فيتم انحراف طرف واحد يجب أن تضع مركز الجيزمو على جانب الطرف الذي ترغب أن يبقى مستقرا أو ثابتا .عملية توضيع المركز

تمكنك من أن تعطي وزن لجانب اكثر من الآخـــــر .(شـــكل ٨ــ٣١)يـــري استخدام معدل الانحراف مع الحدود.

قد لا تجد هذا المعدل مفيدا بشكل عام كبقية المعدلات الأخرى ,وذلـــــك لأنه ينجز تغيير مقياس أو يبسط حالة الانتقاء.

٨ـ٤ـ٤ استخدام معدل الفتل Twist:

يأخذ بشكل أساسي المحور وينشئ ما يشبه البرغي الحلــــزوني أو فتاحـــة السدادات والتأثير مشابه لما يحدث لعقدة معلقة بشكل مستقيم في يدك عندمـــا



الشكل 8-32

بسرعة تقوم بتدوير معصمك شكل (8-32) يبين استخدامات متعـــددة لمـــعدل الفتل على نفس الكائن.

Angle: زاوية الفتل حول المحور الشاقولي.

Bias: يسبب انحراف الفتل لإحدى نهايتي الكائن. فعندما تكون القيمـــــة سالبة يفتل الكائن مقتربا من الجيزمو وعندما تكون القيمة موجبة يفتل الكـــائن مبتعدا عن الجيزمو.

إن الكثير من تأثيرات هذا المعدل تعتمد على موقع مركز الجيزمو، فعندمـــا يكون متمركزا على الكائن فإن معدل الفتل ينشئ حلزونات مجسمة كثيرا مـــا تشبه العصا الملبسة بالسكر وإذا تحرك المركز بعيدا عن المجسم سينفتل المجســـــم

مشكلا حلزون. الاسطوانات. في الشكل (8-33) تبين تأثـير توضـع مركـز الجيزمو. والشكل الأدنى طبق عليه عملية إزاحة.



الشكل 8.33

إن موقع المركز على طول المحور الفعال يتحكم بتدوير معدل الفتل. شكل (8-33) يري أن عملية تخفيض المركز يجعل المعدل يدور الكائن (صفي أبـاريق الشاي لها نفس مركز الجيزمو).

إن استخدام معدل الفتل مع الحدود له الكثير من الطاقات الكامنة مثـل ــ حديد تزييني ــ أسلاك مفتولة. وحتى أنك تستطيع عمل جواهـر باسـتخدام الحدود.

عند تطبق رسوم متحركة على كائنات حية عضوية ــ فيمكـن تطبيـق الحدود على معدل الفتل للرأس والرقبة وذلك لإظهار عروض كرتونية.

٨ـ٤ـ٥ استخدام معدل الإطالة Stretch:

هذا المعدل هو بين أمر الحركة squash ومعدل الاستدقاق taper، فـالأمر squash هو تغيير مقياس غير موحد فهو يغير مقياس محور واحـد وفي نفـس الوقت يغير مقياس المحورين الآخرين للداخل. المعـدل stretch يعمـل بنفـس الطريقة باستثناء أنه ينشئ منحني على طول محور الإطالة مشابه لخيـار curve



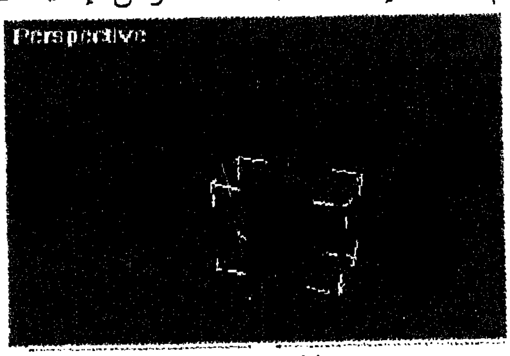
الشكل 8-35

الموجود في المعدل taper. شكل (8-35) يري نتائج معدل الإطالة باستخدام معطيات الحدود Limit.

إن موقع مركز جيزمو معدل الإطالة يؤثر على أي اتجاه سوف يحدث التأثير.

عادة ترغب أن يتمركز مركز الجيزمو على الكائن. ولكن الشكل 8-36 يري كيف أن إزاحة هذا المركز يمكن أن ينشئ تأثيرات ممتعة لإعطاء وزن وحيوية للتشويه.

برغم استخدام معدل الإطالة بداية كأداة عرض فإنه يمتلك طاقات كامنة



الشكل 8-36

لأجل التصميم إذا استخدم مع الحدود. شكل 8-37 يري كيف أن أنبوب بسيط

قد صنع لمزهرية معقدة مع بعض استخدامات الحدود. يجب أن يستخدم معـــدل الإطالة بهذا الأسلوب مع فهم بأن محورا واحدا فقط سوف يتغير مقياســـه وراء حدود المجسم الحالي.

Amplify: تغيير عامل المقياس المطبق على المحور الصغير بحيث يؤثر عليـــه. فعند إعطائه قيم موجبة يتعاظم هذا التأثير ومع القيم السالبة يتخافت هذا التأثير.



الشكل 8-37

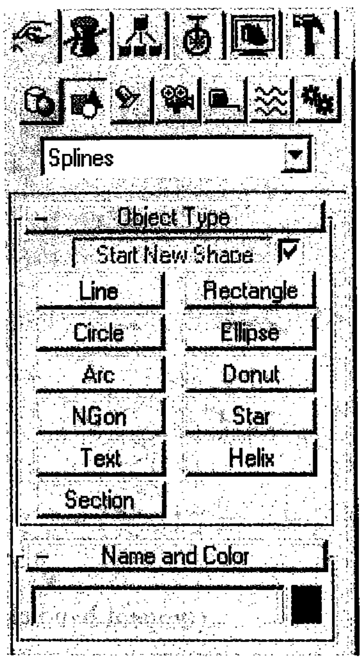
الفصل التاسع

التصميم باستعمال الأشكال ثنائية البعد shapes

تتضمن الأشكال ثنائية البعد في Max: الخطوط (Line) ـ الدوائـــر ـ (circle) والمستطيل (rectangle). تبدو هذه الأشكال تنتمي لبرامج Cad أو للرسومات أكثر من كونها تنتمي لبرامج ثلاثية الأبعاد أو قابلة لعملية الرسوم المتحركـــة. فكيـــف نجعـــل الأشكال ثنائية البعد shapes تناسب نمذجة ثلاثية الأبعاد؟

نستخدمها في Max كمصدر لإنشاء مجسمات أخـــرى أو كأســـاس للكائنـــات الأخرى، كما يفعل الرسام عندما يضع الكانفا فوق إطارها أو كما يفعل النحات عندما ينحت الهيكل السلكي ليحمل المجسم المراد نحته. ولأن Max هو أداة للعرض المتحـــرك فإنك تستطيع أن تنشئ أشكال تتحكم بالرسوم المتحركة.

٩ـ١ إنشاء الكائنات ثنائية البعد (shape):



الشكل 9-1

يتم إنشاء الأشكال ثنائية البعد:

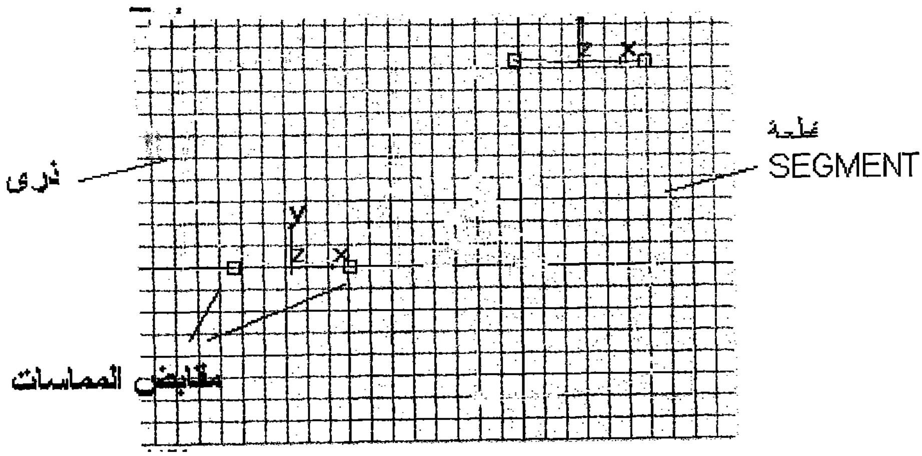
١ـ بالنقر على (Shape) من لوح الإنشاء create.

٢ـ ننقر على أحد الأشكال كالخط مثلاً (line) شكل (9-1).

٣ـ نسحب في نافذة العرض.

٤ـ نقوم بإعداد معطيات الشكل وليكن (line) من لوح الإنشاء Create وذلك لإكمال رسم الشكل.

إن الفقرات التالية تشرح كيفية إنشاء شكل معين ومعنى معطياته، ولكن قبل ذلك لنتعرف على المصطلحات المتداولة في إنشاء وتحرير الأشكال وهذا مبين في الشكل (9-2):



الشكل 9-2

١ـ الذرى (vertices): هي النقاط الموجودة على كلا جانبي قطعة مستقيمة. يمكن إعداد الذروة لتعطي الخط شكل زاوية (corner) أو مصقول (Smooth) أو (Bezier). أما مستوى التعامل مع الذرى فهي كائن فرعي (sub-object) محتواة ضمن الكائن الأصلي.

٢ـ مقبض المماس (tangent handles).

إن الذرى المنشأة نوع (Bezier) تعرض حاملات المماس يمكن سحب هذه المقابض للتحكم بانحنائية الخط عند دخوله في الذروة وعند خروجه منها.

٣ـ القطع (segments): هو الجزء من الخط الموجود بين ذروتين. إن انحناء قطعة الخط يمكن التحكم بها عن طريق تغيير خصائص الذروة على كلا طرفي قطعة الخط أو بتغيير خصائص القطعة نفسها.

قم بإعداد خصائص القطعة (segment) لتحدد فيما إذا كانت هذه القطعة منحنية أو قطعة مستقيمة لأن القطعة المستقيمة تتجاهل خصائص الذرى.

إن مستوى التعامل مع القطع segment هو أنها كائن فرعي (sub-object).

٤ـ (steps) (خاصة بالمنحنيات) وهي عدد أقسام القطعة التي تمثل منحني فعندما تستخدم الأشكال (shapes) لإنشاء مجسم فإن المنحنيات في الشكل ثنائي البعد يجب أن تتحول لوجوه مثلثية. وإعداد (step) تتحكم بكمية الحواف أو الوجود التي تتولد عند إجراء التجسيد، وإن إعطاء قيمة عالية لـ(step) ينشئ منحنيات مصقولة مما يؤدي لزيادة، عدد الوجوه المؤلفة للمجسم الأمر الذي يظهر المجسم بشكل مصقول.

وعبارة step نجدها في معطيات الشكل ثلاثي البعد (shape).

٥ـ الخط: (Splines) هو مجموعة من القطع (segment) موصولة مع بعضها البعض، وهو نوع من المنحنيات المضبوطة المصقولة، ولكن يتضمن Max خيارات لجعل هذا الخط بشكل زوايا. إن مستوى التعامل مع spline هو الكائن الفرعي sub-object.

٦ـ الشكل ثنائي البعد (shape) هو مجموعة من الخطوط (spline) التي تشكل كائن. إن التقييد على عدد ونوع الخط spline ضمن الشكل shape يتغير تبعاً لنية استخدام هذا الشكل. إن الشكل shape ينتمي لمستوى الكائن.

٧ـ المسار (path): هو عبارة عن شكل (shape) يحتوي على خط مفرد تستخدمه كنواة لمجسم معين. مثلاً في عملية التجسيد (loft) فتستخدم ما يسمى (loft path) أي مسار التجسيد.

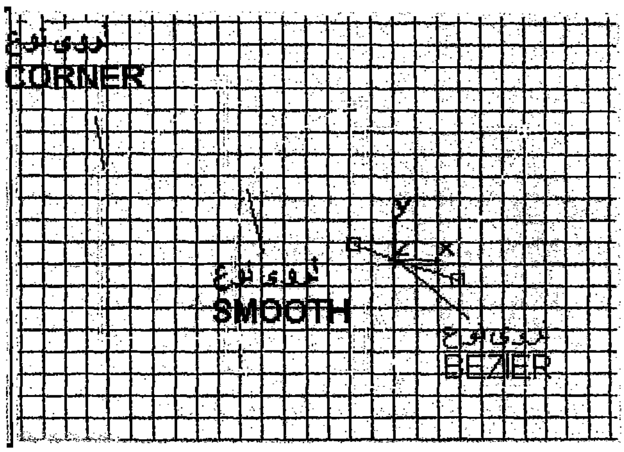
٩ـ١ـ١ إنشاء الخطوط Lines:

انقر على زر (line) في (shape) في لوح الإنشاء (create) لإنشاء النوع الأكثر استخداماً وأساسيةً للأشكال ثنائية البعد (shape). إن إنشاء الخطوط ليس مجرد النقر على الشاشة لرسم خطوط وإنما يجب أن نتذكر مجموعة من الخصائص:

١ـ كل القطع (segments) المنشأة في أمر خط (line) واحد هي جزء من الخط spline أو الشكل (shape) فإذا أردنا أن ننشئ خط آخر منفصلاً عن الأول يجب أن ننقر بزر اليمين لإنهاء الخط الأول.
ننقر في أحد نوافذ العرض للبدء بخط آخر.

٢ـ يمكن إنشاء خطوط في مستوي الإنشاء (XY) بالنقر ضمن نوافذ العرض أو في الفراغ ثلاثي الأبعاد. فإذا استخدمنا نظام الالتقاط 3D أو الإدخالات عن طريق لوحة المفاتيح (keyboard entry) نستطيع أن نغير القيمة Z.

٣ـ يمكن للخطوط أن تكون مستقيمة أو منحنية بناء على اختياراتك في طريقة الإنشاء وفيما إذا كنت تنقر أو تسحب بينما تنشئ الذرى.



الشكل 3-9

١ـ طرق إنشاء الخط:

إن الخيارات التي تستعملها في إنشاء الخط تكون حساسة في التحكم بالخصائص المبدئية للخط. لذلك فعليك أن تختار من هذه الخيارات لتتحكم بنوع الذروة التي ستحصل عليها عندما تنقر أو تسحب بينما تنشئ الخطوط. شكل (3-9) يري طريقتي الإنشاء ونوع الذروة الناتجة:

١ـــ Initial type: تقوم بإعداد نوع الذروة المنشأة عند استعمال النقر:

أ ـــ إن النوع الافتراضي هو زاوي (corner) الذي ينتج قطعاً (segments) مستقيمة عند الدخول والخروج من الذروة.

ب ـــ النوع الثاني هو مصقول (smooth) الذي ينتج انحناء متساوي على طرفي الذروة. إن المماس لهذا النوع من الذرى يكون دائماً موازياً لخط يصل بين الذروتين اللتان على جانبي هذه الذروة.

٢ـــ Drag type: هذه الخيارات تقوم بإعداد نوع الذروة عند استعمال السحب:

أ ـــ الخياران Corner، smooth كما في الفقرة السابقة.

ب ـــ إن الذروة تتوضع في المكان الذي تنقر فيه بزر الماوس ثم تأتي عملية سحب الماوس لتجعل عملية نوع السحب فعالة (Drag type)، فالاتجاه والمسافة التي تسحب فيها قبل تحرير زر الماوس تعبر عن عملية نوع السحب (Drag type) شرط أن تكون قد قمت بإعداد معطيات الخط (line) على الخيار Bezier.

إن اتجاه السحب يقوم بإعداد اتجاه المماس للمنحني الذي يمر من الذروة.

ومسافة السحب يقوم بإعداد (Magnitude) ارتفاع المنحني عند الذروة.

٢ـــ الإنشاء التفاعلي (يمكن التعديل خلال عملية الإنشاء):

إن الطريقة الأكثر شيوعاً لعملية إنشاء الخطوط هو النقر التفاعلي في نافذة العرض.

القوانين التالية تضبط هذه الطريقة:

١ـــ إن إنشاء الخط يحدث فقط في نافذة عرض واحدة ولا يمكن تغيير نافذة العرض أثناء إنشاء الخط ولذلك يجب عليك أن تنهي الأمر بالنقر بزر اليمين ثم تنتقل لنافذة عرض أخرى.

٢ـــ إن نوع الذروة يمكن إعداده من خلال خيارات موجودة ضمن قائمة (Creation method). كن حذراً عند استخدام نوع (Bezier) فنادراً ما تريد أن تسحب

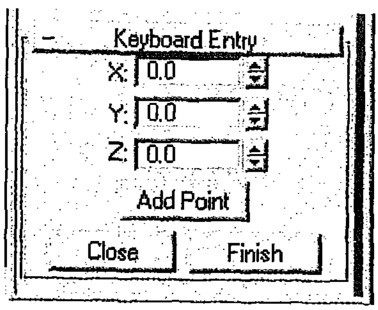
الذروة الأولى من الخط وقد تجد أنه أسهل أن تنشئ الذرى ثم تستخدم بعدها المعدل (Edit spline) لتحول كل الذرى إلى نوع (Bezier).

٣ـ إن الخط يُرسم على مستوي الإنشاء الحالي إلا إذا كان نظام الالتقاط 3D فعالاً فإذا كان كذلك فإن ذرى الخط تلتقط حواف ذرى الكائنات في الفراغ.

٤ـ بغض النظر عن كيفية إنشاء الخط فإن نظام إحداثياته المحلي يتوضع ويتحاذى مع مستوى الإنشاء الحالي.

٣ـ الإنشاء عن طريق لوحة المفاتيح:

هناك طريقة أخرى للإنشاء هي باستعمال مزايا الإدخالات عن طريق لوحة المفاتيح (Key board Entry) شكل (9-4).



الشكل 4-9

١ـ اكتب ضمن حقل X - Y - Z.

٢ـ انقر على (add point) لكل ذروة من الخط.

٣ـ وعندما تنتهي انقر على (close) لتوصل الذروة الأخيرة بالأولى هذا يؤدي لإغلاق الخط.

٤ـ أو انقر على Finish لترك الخط مفتوح.

القوانين التالية تتحكم بإنشاء الخطوط عن طريق لوحة المفاتيح.

١ـ تستخدم كل الذرى خيار initial type للانتقاء منه نوع الذروة أكانت زاوية أو مصقولة.

٢ــ يتحاذى ويتوضع نظام الإحداثيات المحلي للخط على مستوي الإنشاء الحالي.

٣ــ كل قطع (segments) الخط تكون غير مرئية حتى يغلق (Close) أو ننهي الخط (finish).

٤ــ تصوير rendering: عندما يحفز الخط يتم تصويره باستخدام 12 جانب دائري كمقطع عرضي، ويتم إنشاء (map) للمحور U على طول محيط الخط بينما المحور V على طول الخط، أما (thickness) لإعطاء قطر الخط المصور (لا يتم عرضه في نافذة العرض).

٩ـ١ـ٢ إنشاء أشكال ثنائية البعد ذات معطيات (parametric):

إن الأشكال الباقية هي كائنات ثنائية البعد ويمكن إعداد مواضع ذراها من المعطيات الموجودة في لوح الإنشاء (create).

إن إنشاء معظم الأشكال بعملية السحب أولاً لإنشاء نصف القطر مثل الطارة (donut) والدائرة (Circle) والحلزون (Helix) والمضلع (Ngon) والنجمة (Star). وإن تقنيات الإنشاء لهذه الأشكال كما يلي:

١ــ اختر طريقة الإنشاء فاختر Edge لتحدد القطر واختر Center لتحدد نصف القطر (radius).

٢ــ اسحب في أي نافذة عرض لتحديد موقع الشكل ونصف القطر الأول (Radius 1).

٣ــ إذا كان ضرورياً انقر في نافذة العرض لتحديد بقية المعطيات مثل الطارة donut والنجمة Star: انقر لتحدد نصف القطر الثاني (Radius 2).

٤ــ قم بإعداد أي معطيات أخرى في قائمة المعطيات.

يمكن إنشاء مستطيلات و قطوع ناقصة بالسحب عبر قطر المستطيل. وتقنية الإنشاء لهذه الأشكال كما يلي:

١ــ اختر طريقة الإنشاء Creation methods.

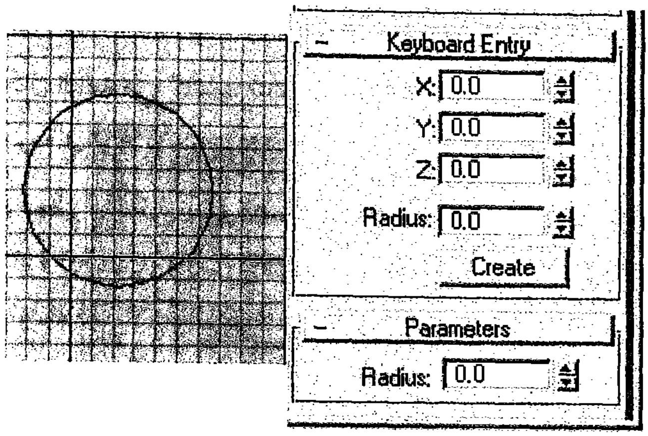
٢ــ اختر Edge لتحدد الرسم من الزاوية للزاوية أو اختر Center لتحدد الرسم من المركز للزاوية.

٣ـ اسحب ضمن نافذة العرض لتحدد موقع قطر المستطيل الذي يحدد طوله وعرضه.

٤ـ قم بإعداد أي معطيات أخرى في قائمة المعطيات.

١ـ إنشاء الدوائر والمضلعات (Circles-Ngons):

تتم بواسطة سحب نصف قطر واحد.فالدوائر تستعمل عادة أربع ذرى لتحددها وتستخدم معطى (sides) للشكل المضلع لتغير عدد الذرى وبالتالي عدد الأضلاع. تستخدم عادة خيار Circular في المضلع عندما نريد أن ننشئ دائرة بأكثر من أربع ذرى كما في الشكل 5-9.

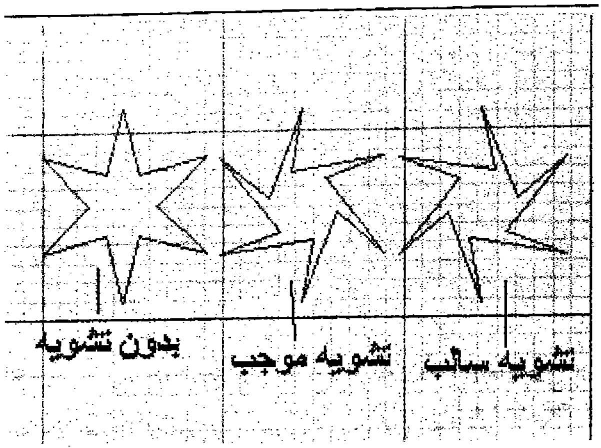


الشكل 5-9

٢ـ إنشاء طارة ونجمة (Donut, star):

بالسحب لأول مرة لإنشاء نصف القطر الأول Radius 1 ثم بالنقر لتحديد نصف القطر الثاني (Radius 2). للنجمة معطيات إضافية لتحديد عدد النقاط في النجمة (Point) ومقدار التشوه (distortion) الذي يدور ذرى نصف القطر الثاني (Radius 2) حول المحور المحلي للنجمة (Z). فالقيم الموجبة تدور الذرى عكس عقارب الساعة والسالبة مع عقارب الساعة (شكل 6-9).

أما الخياران fillet: فالأول لتدوير الذرى الداخلية للنجمة والثاني لتدوير الذرى الخارجية.



الشكل 9-6

٣ـ إنشاء المستطيلات بالقطوع الناقصة (Rectangles, Ellipses):

بالسحب بالاتجاه القطري للشكل فالقطر يحدد معطيات الطول والعرض المستخدمة من قبل المستطيل والقطع. إذا ضغطت Ctrl بينما تسحب فأنت تنشئ بدل المستطيل مربع أو قطع ناقص دائري. إذاً لماذا نحتاج لقطع ناقص دائري بينما لدينا الطريقة لإنشاء دائرة؟ والجواب هو أنه تستطيع أن تطبق رسوم متحركة (animation) على طول القطع وعرضه أي إذا أردت أن تطبق رسوم متحركة على شكل من دائرة لقطع ابدأ بقطع مُنشأ بضغط مفتاح Ctrl.

٤ـ إنشاء الأقواس (Arcs): يمكن استخدام إحدى الطريقتين:

١ـ Center End-End: هذه الطريق الأكثر شيوعاً وهي مفيدة عندما تريد أن ترسم القوس من مركز معين وتبدأ القوس من نقطة معينة. ولكن لا تستطيع أن تتنبأ بموقع النقطة الثانية النهائية لأنها تعتمد على نصف قطر القوس. لإنشاء هذا النوع:

أ ـ انقر وأبقي زر الفأرة للأسفل لتحدد مركز القوس.

ب ـ اسحب لتحدد نصف قطر القوس ونقطة بداية القوس.

جـ ـ ارفع يدك عن زر الماوس ثم اسحب لتحدد النقطة الثانية للقوس.

٢ـ End-End-Middle: نستعمل هذه الطريقة عندما نريد أن نضع نهايتي القوس عند نقطتين معينتين والطريقة:

أ ـ انقر وأبقي زر الفأرة للأسفل لتحدد أول نقطة.

ب ـ اسحب لتحدد النقطة الثانية ثم حرر زر الفأرة.

جـ ـ انقر لتحدد نصف قطر القوس.

٥ـ إنشاء حلزون (Helix):

إن الشكل الحلزوني مفيد جداً كمسار للأجسام المجسدة (loft) مثل إنشاء مفتاح زجاجات النبيذ الحلزوني ـ الأدراج الدوارة ـ والأدوات الحارقة.

وطريقة الإنشاء:

١ـ انقر ثم اسحب لتحدد مركز الحلزون ـ نصف القطر ونقطة البداية مع العلم أن نقطة البداية تتوضع دائماً في الاتجاه الموجب لـX عن مركز الحلزون على مستوي الإنشاء الحالي.

٢ـ لتحدد بعد محور Z عن مستوي الإنشاء.

٣ـ انقر ثانية لتحدد نصف قطر للنهاية العليا للحلزون.

٤ـ انقر للإنهاء.

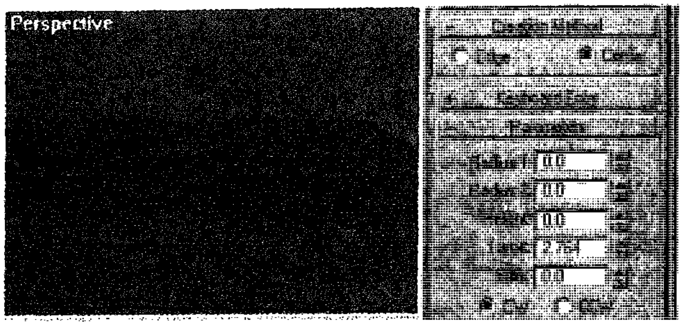
بعد أن أنشأت الحلزون الأساسي يمكن إعداد المعطيات التالية:

١ـ turns: تحدد كم لفة للحلزون من نقطة البداية لنقطة النهاية.

٢ـ Bias: تحدد مكان تجمع اللفات تبعاً لارتفاع الحلزون فالقيمة الافتراضية (∅) تنشر اللفات من البداية للنهاية بشكل متساوي، والقيم الموجبة تحرك وتكثف اللفات مقتربة لنقطة النهاية بينما القيمة السالبة تحرك وتكثف اللفات مقتربة من نقطة البداية.

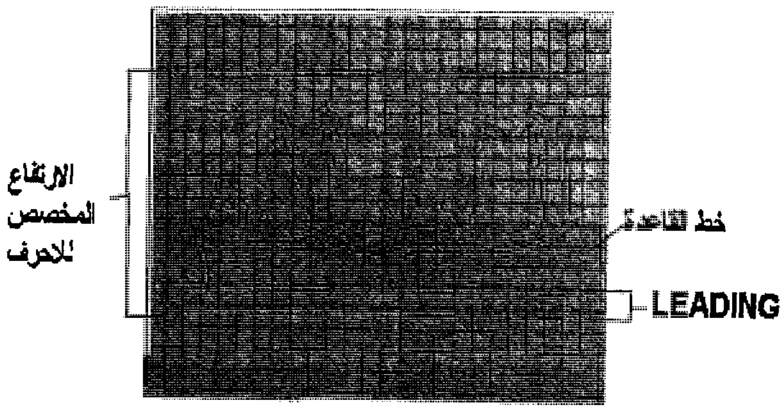
٣ـ CW\CCW: تحدد اتجاه اللف من نقطة البداية CW مع عقارب الساعة، CCW عكس عقارب الساعة.

(شكل 7-9) يري حلزون مع معطياته على اليسار.



الشكل 7-9

٦ـــ إنشاء نص (Text):



الشكل 8-9

انقر في أي نافذة عرض و سيتوضع النص على مستوي الإنشاء الحالي. يمكن أيضـاً أن تسحب لترى النص يتحرك، وسيثبت النص حالما تحرر زر الفأرة ثم تقـوم بـإعداد المعطيات من خط (font) ونمط (Style) وحجم (Size) كما يلي:

١ــ نوع الخط Font يستطيع Max أن يستخدم أي نوع تروتايب مثبت على نظـــام ويندوز وأي نوع بوست سكريبت قد وضع في مجلد 3 dmax\fonts.

انقر في قائمة font لتختار نوع الخطوط المتاحة.

٢ــ (النمط) Style وهما زران بالنقر على U يعطي تسطير تحت النص وبالنقر علـى *I* يعطي الخط بشكل مائل. إذا أردنا اختيار خط عريض فيجب أن تختار من الخـــط (Font) نوع bold. أما الأزرار الباقية فتعمل عمل محاذاة للنص مـــع الصنـــدوق الرابط (تعمل هذه الأزرار عند استخدام نص متعدد السطور).

٣ــ الحجم (Size) يحدد ارتفاع النص ويكون هذا الارتفاع من قمة أعلى حـــرف إلى أسفل حرف مضافاً إليه قيمة افتراضية تسمى (leading) شـــكل (8-9). لذلـــك يجب أن تجرب قيم الحجم حتى تحصل على الارتفاع المناسب للنص، لأنه لا يوجـد نص يمكن أن يملأ الحجم المطلوب. وبعد أن تجد الارتفاع المناسب فكل النصـــوص المنشأة المستخدمة نفسها نوع الخط (Font) ونفس الحجم (Size)، سيكون لديها ارتفاع خطوط موحد. ويمكن لصق نص من Clip board الخاص بويندوز مـــع التقييدات التالية:

يتم النسخ من أي برنامج في Windows ويتم اللصق في حقل الكتابة بضغـــط زر اليمين ثم لصق.

الخيار Kerning: قم بإعداد هذا الخيار لتضبط المسافات بين الأحرف.

Leading: اضبط هذا الخيار لتضبط المسافات بين الأسطر (فقط عندمـــا يكـــون النص متعدد الأسطر).

إن النص في Max هو نص (Parametric) أي نستطيع العودة وتحريره من لـــوح Modify. لأن النص هو أيضاً خط (spline) فتستطيع تحرير النص على أنه مجسم.

المثال التالي يرينا كيف يتم تحرير وتطبيق حركة على نص وذلك لإنشـــاء مقطـــع مضبوط.

هذا المثال يستخدم المصفوفة (array) والمحاذاة (align) لوضع نص من ثلاث سطور لدكان اسمه Cameron's camera shop.

١ـ لإنشاء السطر الأول من النص الذي هو Cameron's انقر text في المرتبة shape ضمن لوح الإنشاء create.

٢ـ اختر نوع الخط المناسب (font)، اترك الحجم افتراضي 100 واكتب Cameron's في حقل النص.

٣ـ اسحب في نافذة العرض front لتوضع النص.

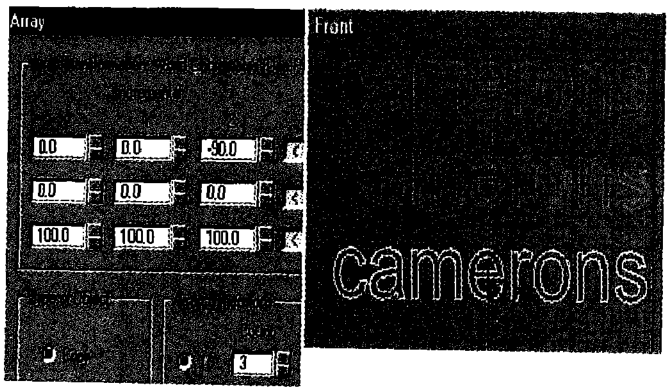
٤ـ انتقي كائن النص واختر نظام الإحداثيات المحلي (local) من شريط الأدوات.

٥ـ انقر على Array في شريط الأدوات.

٦ـ انقر على reset في المربع الحواري.

٧ـ قم بإعداد الانسحاب move على المحور y على (90 -) ثم قم بإعداد العدد الكلي للمصفوفة In Total بـ (3).

يتم إنشاء ثلاث أسطر المسافة بينهم ٩٠ وحدة كما في الشكل (9-9).



الشكل 9-9

يمكن ضبط حجم النص من (Size) ويمكن تغيير نوع الخط من Font.

٨ـ نقوم بتغيير السطرين بأن نختار السطر الأوسط أولاً.

٩ــ ننقر على لوح التعديل Modify ونغير في حقــل النــص مــن Cameron's إلى Camera.

١٠ــ بنفس الطريقة نختار السطر الأسفل ونغيره لــShop.

إذا كنا نريد ضبط الأسطر الثلاثة بحيث تكون مراكزها متحاذية فقد انتهينا.

وإذا كنا نريد ضبط الأسطر الثلاثة ضبط يميني أو ضبط يساري نتبع.

١١ــ نختار السطر بين الثاني والثالث من النص ونختار نظام الإحداثيات المحلــي مــن شريط الأدوات.

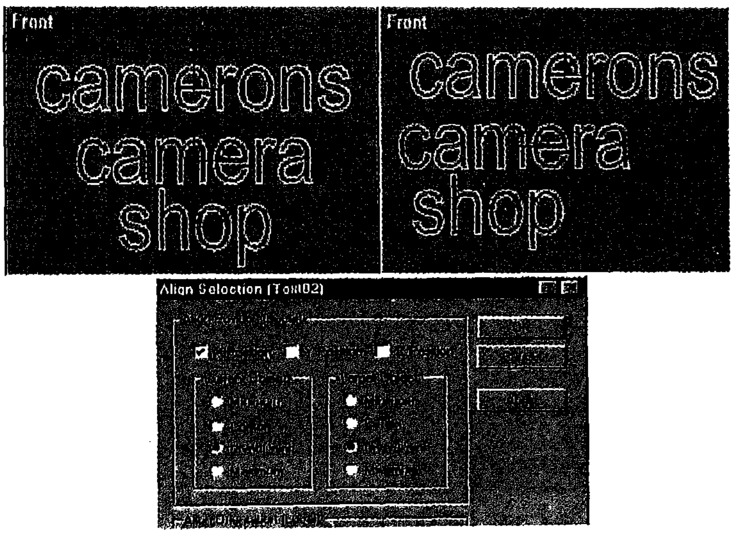
١٢ــ ننقر على Align من شريط الأدوات ثم ننقر على السطر الأول.

١٣ــ ننقر على مربع X position.

١٤ــ نختار Minimum لكلا الكائن الحالي Current والكائن الهدف target.

١٥ــ ننقر على Ok.

تصبح النصوص مضبوط ضبط يساري كما في الشكل (9-10).



الشكل 10-9

٧ــ إنشاء مقطع عرضي Section:

هذا نوع خاص من الأشكال التي تولد أشكالاً أخرى معتمدة على تشكيل مقطع عرضي من كائن (Mesh) وقد يبدو هذا المقطع العرضي (Section) كمنصف مستطيل، فنستطيع أن نحركه وندوره خلال أي كائن (Mesh) ثم ننقر على زر (Create shape) لننشئ شكلاً لمقطع عرضي نتيجة تقاطع Section مع الكائن (mesh).

Update: تزود بخيارات حول متى يتم ظهور المقطع العرضي نتيجة تقاطع Section مع الكائن.

When section moves: يتم تحديث خط التقاطع عندما تحرك الشكل Section.

When section selected: يتم تحديث خط التقاطع عندما تنتقي الشكل Section وليس بينما تحركه لذلك انقر على زر Update حتى تحدِّث التقاطع.

Manually: يتم تحديث خط التقاطع بشكل يدوي.

Section Extents: تحدد امتدادات المقطع العرضي المتولد من الكائن Section.

Infinite: ينتج مقطع عرضي على كل مجسم شبكي يقع في مستويه أي يمتد في كل الاتجاهات.

Section boundary: يتم توليد مقطع عرضي مقطع للكائنات التي ضمن أو تلامس مع حدود الشكل Section.

off: يتم إيقاف تشغيل توليد المقطع العرضي.

٨ـــ المنحنيات نوع NURBS:

هذه الأنواع من المنحنيات هي كائنات أشكال (Shapes) وتستطيع أن تستخدمها كما تستخدم الخطوط نوع Splines (مثلاً تستخدم منها معدلات Extrude، Lathe لإنشاء سطح ثلاثي الأبعاد أساسه منحنيات (NURBS). يستخدم أيضاً كمسار ومقطع عرضي للكائنات Loft (الكائنات المنشئة هنا هي كائنات تجسيدية Loft وليست كائنات Nurbs).

وتستطيع استخدامها كمسار للمنحنيات (Controllers) ومسار للتشويه (Path Deform) ومسار للحركة (Trajectory) بما يتعلق بالرسوم المتحركة (Animation).

تستطيع إعطاءها ثخانة فتبدو تصويرياً (Render) كمسجم أسطواني (يتم تصوير المنحني المثخن كمضلع (Mesh) ليس كسطح (Nurbs)).

هناك نوعين من منحنيات Nurbs:

١ـــ **Point curve**: ويتميز بأن نقاط هذا المنحني (Points) تتحكم بها وهي مقيدة على المنحني.

ـــ إنشاء منحني نوع Nurbs: Create ← Shapes ← Nurbs curves ← Point curve. انقر ضمن نافذة العرض ثم اسحب لتنشئ النقطة الأولى وبالتالي أول قطعة من المنحني، وكل نقر للماوس تضيف نقطة جديدة للمنحني ثم بالنقر بزر الأيمن تنهي المنحني (تستطيع أن تلغي آخر نقطة أنشأتها بالنقر على مفتاح (Backspace) من لوحة المفاتيح).

ـــ تستطيع أن تغلق المنحني بالنقر على أول نقطة أنشأتها.

ـــ عندما يكون الخط مغلق ويكون في مستوى الكائن الفرعي، يتم الإشارة لمكان النقطة البدائية بدائرة خضراء صغيرة ولاتجاه المنحني بعلامة X خضراء.

٢ـــ **Cv curve**: هي منحنيات نوع Nurbs يتم التحكم بها عن طريق ذرى تحكم ($\underset{Control}{C}$ $\underset{vert}{V}$) لا تتوضع على المنحني. وذرى التحكم هذه تحدد شبكة تحكم (Control lattice) تغلف المنحني.

ـــ كل ذروة من ذرى التحكم لها وزن weight بحيث تستخدمها لضبط المنحني.

ـــ تستطيع أن تنشئ عدة ذرى تحكم متقاربة وهذا ما يزيد من تأثيرها في تلك المنطقة.

ـــ إنشاء ذروتي تحكم متطابقتين يؤدي لجعل المنحني حاد في تلك المنطقة.

ـــ إنشاء ثلاث ذرى تحكم متطابقة يؤدي لإنشاء زاوية في المنحني.

ـ تستطيع أن تحصل على تأثير ذرى تحكم متعددة من خلال تطبيق أمر Fuse الموجـود في لوح المعدلات والذي يدمج الذرى المنتقاة، ولكن بنفس الوقت يقيها منفصلة.

ملاحظة: لا تتضمن المنحنيات Nurbs، في مستوي الكائن كائنات فرعيـة ذات سطوح (Surface sub-object)، لذلك لا يمكن استعمالهم كقاعدة متكاملـة لبنـاء نموذج Nurbs. ولكن تستطيع أن تحول هذه المنحنيـات إلى كائنـات ذات سـطوح Surface Nurbs باستخدام زر المكدس (Stack) من لوح المعدلات.

٩ـ١ـ٣ إنشاء عدد خطوط واعتبارها شكل واحد:

مثلاً الطارة Donut والنص Text تحتوي كل منهما على عدة خطـوط وكلـها تكون شكل (Shape) واحد ومثل هذه الأشكال تدعى أشكال مركبة.

فالطارة تحتوي على دائرتين مثلاً والنص يحتوي على عدة حروف.

ولإنشاء شكل مركب نقوم بذلك بإلغاء تحفيز المربع (Start new shape) .

١ـ عندما يكون هذا المربع محفزاً فكل شيء ننشئه يصبح كائن شكل منفصـل عـن الذي قبله.

٢ـ عندما يكون هذا الزر فارغاً غير محفزاً فكل شيء ننشئه يصبح خـط في شـكل (Shape) مركب كبير.

٣ـ يدوياً نستطيع دائماً البدء بشكل (Shape) جديد بتحفيز هذا الزر.

يمكن دائماً العودة إلى الشكل (Shape) وإضافة خطوط لـه وذلـك بـإحدى الطريقتين.

١ـ انتقي كائن الشكل (Shape) ثم ألغي تحفيز مربع (Start new shape) فكل خط تنشئه الآن يضاف إلى الشكل المنتقى السابق.

٢ـ انتقي الكائن الشكل ثم طبق عليه معدل (Edit spline) مـن لـوح المعـدل ثم استخدم Attach لإضافة شكل (Shape) للشكل السابق المنتقى.

إن الطريقة الثانية أفضل من الأولى لأن الأولى تلغي معطيات الشكل.

٩ـ١ـ٤ فهم عملية زيادة التكثيف أو الحشو ضمن الشكل (Interpolation):

كل كائنات الشكل الثنائي البعد الأساسية تحتوي على معطى بعنوان Interpolation الذي يحتوي على ثلاث معطيات تتحكم بعدد الأجزاء التي تؤلف قطعة منحني:

١ــ **Steps**: أدخل قيمة في هذا الحقل لتحدد عدد الأجزاء المؤلفة لقطعة المنحني الموجودة في الشكل أي كل قطعة (Segment) تكون مؤلفة من نفس العدد من الأجزاء (Steps).

نستخدم معطى (Steps) لنحصل على تحكم جيد بعد الوجوه المتولدة نتيجة تحويل الشكل ثنائي البعد لثلاثي الأبعاد مع الأخذ بعين الاعتبار أن معطى Adaptive يجب أن يكون فارغاً.

٢ــ **Optimize**: عندما تكون محفزة فإن عدد الأجزاء (Steps) الموجودة في قطع الخطوط Segment تنخفض للصفر. ولأن Steps يستعمل لتمثيل منحني فنحن لسنا بحاجة لها عند تمثيل قطع مستقيمة. وOptimize يجب أن تبقى كما في الإعداد الافتراضي، ولكن يجب إبطال تحفيز Optimize إذا أردت أن تشوه الخط على طول قطعة المستقيم. وإذا أردت أن تولد أو تنشئ (Morph targets) من شكل ثنائي البعد فيجب عليك أن تبطل تحفيز (optimize) وكل (Morph targets l) يجب أن يكون لها نفس العدد من الذرى.

إن إعطاء القيمة المثلى للأجزاء (Optimization) يزيل قطع الشكل ثنائي البعد التي ستولد ذرى الشبكة (Mesh) للجسم (Morph target)، جاعلاً العملية صعبة لتوليد جسم مورفي من شكل ثنائي البعد، حاوياً على جوانب مسطحة وأشكال أخرى حاوية على جوانب منحنية.

وحتى نفهم الفرق بين تحفيز Optimize وإبطال تحفيزها نطبق المثال التالي:

١. ننقر على لوح الإنشاء Create.
٢. ننقر على Shape.
٣. ننقر على Line.
٤. نجعل في الحقل Steps العدد 6 ونبقي مربع Optimize محفزاً.

٥ً. ننقر في نافذة العرض Front ثم نسحب بمقدار معين ثم ننقر مرة أخرى ثم ننقر بزر الفأرة الأيمن لإنشاء القطعة المستقيمة.

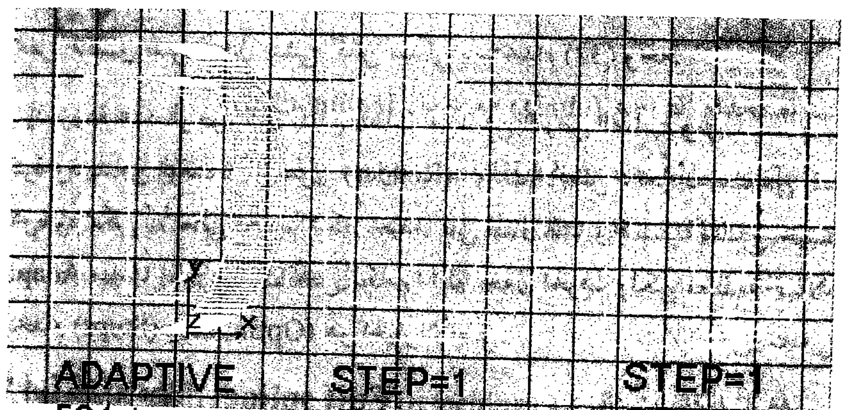
٦ً. ننقر على زر لوح التعديل Modify.

٧ً. ننقر على المعدل Extrude ونعطي القيمة 30 في حقل Amount.

٨ً. ننقر على المعدل Bend ونعطي القيمة 45 في حقل Angle ونحفـــز المحـــور Y في Bend axis.

٩ً. نعيد تنفيذ الخطوات من ١←٣ ونلغي تحفيز Optimize ثم ننفذ الخطـــوات مـــن ٥←٨ ونلاحظ الفرق.

٣ــ **Adaptive**: تحسب عدد الأجزاء المؤلفة للقطعة (Segment) بشكل أتومـــاتيكي فتعطي القطع المستقيمة قيمة صفر وتعطي المنحنيات قيمة مناسبة بحيث يكون فـــرق الزاوية بين الـــ(Step) والأخرى ليس أكثر من درجتين.



الشكل 13-9

نستخدم Adaptive عندما نريد أن نرى خطوط منحنية دقيقة ومصقولة، تستعمل كمسارات للحركة أو نواة للتجسيد (loft)، ولكن Adaptive ليس خيار جيد عندمـــا نريد أن ننشئ خطوات منحنية تستعمل لتولد مجسمات ثلاثية الأبعاد بمساعدة معـــدلات مثل (Edit mesh, Extrude). إن الصقل الناتج عن استعمال هذا الخيـــار للخطـــوط المنحنية يولد عدد وجوه غير كافية.

إن تفعيل هذا الخيار يبطل Steps وOptimize وشكل (9-13) يري ثلاث حروف من الأمر Text التي حولت فيما بعد لشبكة (Mesh) بتطبيق معدل (Edit mesh). الأشكال الثلاثة متشابهة في كل شيء عدا إعدادات الـ(Interpolation). ونعرض حواف الوجوه لتبيان الفروقات.

- الحروف على اليسار تستخدم خيار Adaptive فتستطيع أن تشاهد الحروف أكثر نعومة من الآخرين ثم تطبيق معدل (Edit mesh) ينشئ كائن شبكي (Mesh) باستخدام (141) وجه.
- الحروف في الوسط تستخدم عدد الأجزاء Steps بقيمة (1) و(Optimize) يكون غير محفزاً، فتطبيق نفس المعدل ينشئ كائن شبكي باستخدام 38 وجه.
- الحروف في اليمين يستخدم عدد الأجزاء Steps بقيمة (1) و(Optimize) يكون محفز، فتطبيق نفس المعدل ينشئ كائن شبكي باستخدام (32) وجه.

إن زيادة عدد الوجوه لأي كائن يتطلب مزيد من القرص الصلب ومزيد من الذاكرة ومزيد من الوقت في التصوير (Render)، لذلك الأفضل دائماً أن نستعمل أقل عدد وجوه ممكن أن تعطي المجسم شكلاً جيداً. ففي المثال السابق قد يبدو خيار Adaptive مناسباً إذا أردت أن تجعل الكاميرا تطير حول الحرف ولكن لمعظم الحالات فاستخدام (Steps) و(Optimize) هو الخيار الأفضل.

٩-٢ استخدام معدل (Edit spline):

لتطبيق هذا المعدل على شكل (shape) نختار هذا الشكل ثم ننقر على Edit spline في لوح المعدلات Modify. والفقرات التالية تشرح التقنيات الشائعة للتعامل مع الخط ضمن Sub-object.

٩-٢-١ العمل مع الكائنات الفرعية للشكل ثنائي البعد (Sub-object):

باستخدام معدل (Edit spline) تستطيع أن تتعامل مع الكائنات الفرعية للشكل Shape وهي:

١ــ الذرى (Vertex) وهي المستوى الأدنى للكائنات الفرعية ويمكن عن طريق التعامل مع الذرى فقط التحكم بانحنائية الشكل تنائي البعد عن طريق التعامل مع الـذروة نوع (Bezier).

٢ــ القطع (Segment) مثل المستوى الأوسط في الكائنات الفرعية للشكل ثنائي البعد هناك القليل من أدوات التحرير للقطع.

٣ــ الخطوط (Splines): المستوى الأعلى من الكائنات الفرعية للكـائن (Shape)، فمعظم الكائنات ثنائية البعد تحتوي على خط (Spline) واحد فتحريـره يبـدو مشابهاً للتحرير بمستوى الكائن الكلي.

كل التغييرات على الكائنات الفرعية (Sub-object) تحدث في فراغ الكائن وليس لها تأثيراً على نظام الإحداثيات المحلي للكائن أو على محددات الحركة للكائن.

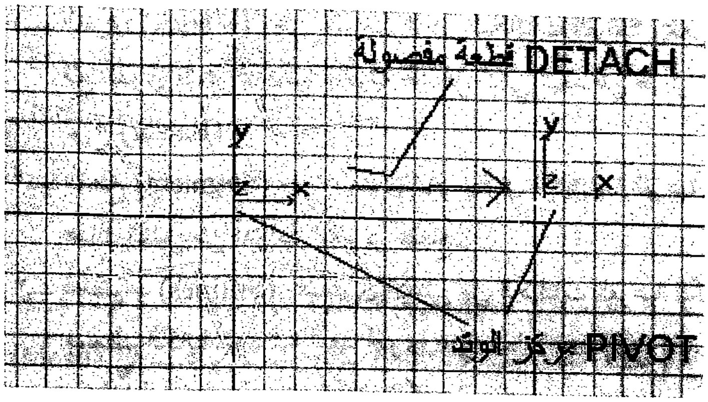
طبعاً يمكن اختيار هذه الكائنات الفرعية بالنقر على Sub-object واختيار المستوى الذي نريد التحرير فيه.

١ــ استخدام التراجع (Undo) مع معدل (Edit spline):

يمكنك تطبيق هذا الأمر طالما لم تدخل في معدل آخر لأن تطبيق أو اختيار معـدل آخر بمسح الذاكرة المؤقتة (Buffer) التي تساعد على التراجع عن الأمر، فـإذا تم محـو الذاكرة المؤقتة فالسبيل الوحيد لإنهاء تأثيرات معدل Edit spline هي بمحو هذا المعـدل من مكدس المعدلات.

٢ــ فصل الكائنات الفرعية (Detaching):

تستطيع فصل قطعة (Segment) وخط (spline) من الشكل ثنائي البعـد Shape ليشكل كائن ثنائي البعد جديد يكون وجهة وموضع مركزه (Pivot) منسـوخاً عـن الكائن الأصلي. شكل (9-14) يقارن بين موضع المركز (pivot) يبين الشكل الأصلـي والشكل الجديد المنشأ نتيجة فصله عن الشكل الأصلي.



الشكل 9-14

كلا المستويين ضمن (Edit spline) أي Spline، Segment يحويان زر الفصل (Detach) مع خيارين نسخ (copy) وإعادة توجيه (Reorient).

فعد تحفيز مربع النسخ (copy) فإن القطعة المنتقاة للفصل تبقى موصولة مع الشكل ويتم فصل نسخة لتكون شكل جديد وهذه التقنية مفيدة عندما نريد أن نكرر أجزاء من الشكل ثنائي البعد لنقطة بداية لشكل آخر.

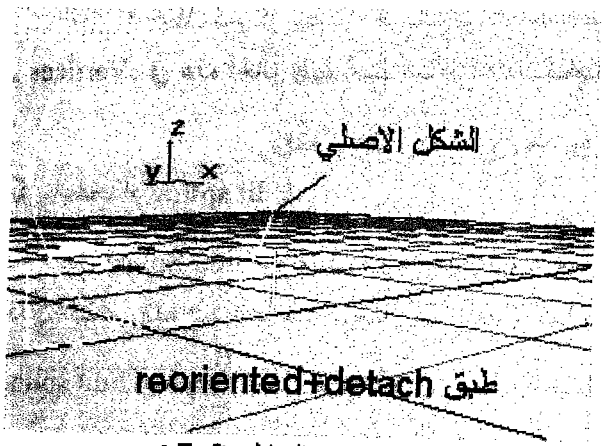
عندما يكون غير محفز فالقطعة المفصولة تزال من الشكل لتنشئ شكل ثنائي البعد جديد. برغم فصل قطعة من شكل فإن المعدل يحفظ سجلاً عن القطعة المفصولة، لأنه في حال أردنا التراجع عن الأمر فيمحى الشكل الجديد ويعود الشكل الأصلي لما كان عليه.

ويمكن تطبيق هذا الأمر أيضاً بمحو معدل (Edit spline) من مكدس المعدلات مع العلم أن الشكل الجديد المنشأ نتيجة الفصل لا يتأثر بمحو المعدل.

ـ عند تحفيز خيار (Reorient) فإن الجزء المفصول ينسحب ويدور ليتحاذى مع مستوي الإنشاء الحالي وإن مركزه (Pivot) يتوضع في مركز مستوي الإنشاء ومحوره يتحاذى مع محور مستوي الإنشاء شكل (9-15).

عندما لا يتم تحفيزه فإن الجزء الفصول يُترك في مكانه الأصلي ويأخذ لوناً آخر، ولا يمكن اختياره طالما معدل (Edit Spline) يبقى منتقاً في مكدس المعدلات و Sub-object فعالاً.

ـ إن الجزء المفصول عن الشكل Shape ليس لديه معطيات فهو خط منحني بسيط نوع (Bezier).



الشكل 9-15

٣ـ محو الكائنات الفرعية (Sub-object):

بانتقاء هذا الكائن الفرعي مثل Spline أو Segment أو Vertex ثم نقر زر Delete أو ضغط مفتاح Del من لوحة المفاتيح. وطبعاً معدل Edit Spline تحتفظ بسجل عن الكائنات الفرعية المحذوفة من الكائن، لذلك يمكن التراجع عن أمر الحذف وإعادة هذه الكائنات الفرعية للكائن بالنقر على زر Undo.

٤ـ تطبيق حركة على الكائنات الفرعية:

نستخدم أوامر الحركة بنفس الطريقة التي استخدمت مع الكائن الكلي مثل Move وRotate وScale ولكن الأوامر Align - Array - Mirror تعمل فقط مع الكائنات الكلية ولا تعمل مع الكائنات الفرعية.

اختيار مركز حركة الكائن الفرعي ونظام الإحداثيات يتبع نفس القوانين التي أتبعها الكائن الكلي باستثناء أن استخدام (Pivot) ونظام الإحداثيات المحلي يتبع ما يلي:

١ً. مركز Pivot Point Center: يكون هذا المركز هو نفسه Selection center باستثناء عند تطبيق حركة على الذرى Vertices مع نظام الإحداثيات المحلي.

٢ً. نظام الإحداثيات المحلي Local coordinate system: يستخدم نظام الإحداثيات العالمي والمركز العالمي Word كمركز لتطبيق الحركة باستثناء عند تطبيق حركة على الذرى Vertices. في هذه الحالة يجب تجنب استخدام نظام الإحداثيات المحلي.

٥ـ تقليل مشاكل استخدام Edit spline:

إن لاستخدام معدل Edit Spline مرونة كبيرة وثمن هذه المرونة هو ذاكرة أكبر وملفات أكبر، لذلك نستعين بهذه التقنيات عند استعمال هذا المعدل كما يلي:

١ً. استخدام Edit spline فقط إذا لم تعمل طريقة أخرى: فيمكن أحياناً الاستعاضة عن هذا المعدل بمعدل Xform للحصول على نفس النتيجة فهو يحتاج لذاكرة أقل.

٢ً. استخدام زر التراجع متى قررت تغيير رأيك عند العمل بمعدل Edit spline.

٣ً. افصل معدلات (Edit spline) المستخدمة للنمذجة والتصميم عن تلك المستخدمة لأجل إجراء انتقاءات فرعية.

٤ًـ ضع معدل Edit spline المستعمل للتصميم أسفل المكدس ثم بسط الشكل (collapse) عند انتهاء التصميم لأنه يحتاج لذاكرة أقل.

هذا المثال الذي يشرح كمية الذاكرة المستهلكة نتيجة تطبيق انسحاب على ذروة وحيدة Vertex عدة مرات، وكيف تحفظ الذاكرة باستخدام أمر التراجع Undo.

١ً. طبق معدل Edit spline على شكل ثنائي البعد واحفظ ثلاث نسخ لهذا الملف.

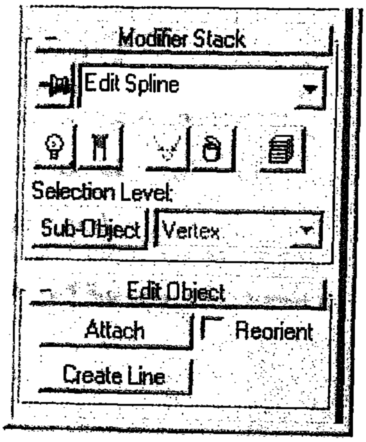
٢ً. أبقي ملفاً من هذه الملفات بدون مس.

٣ً. افتح ملفاً آخر ثم انتقي ذروة واسحبها عدة مرات واسحب مقابض المماس للذروة مرتين واحفظ الملف.

٤ً. افتح الملف الثالث وأنجز نفس التغييرات التي سبق عملها مع الملف الثاني ولكن استخدم زر التراجع Undo بين كل تغيير وضع الذروة أخيراً بنفس الموقع الذي وضعت فيه الذروة في الملف السابق ثم احفظ الملف.

٥ً. تفحص حجوم الملفات فستجد أن الملف الثاني حجمه 9.7 kb بينما الثالث حجمه 1.5 kb نتيجة عمل أمر التراجع Undo.

٩-٢-٢ التحرير على مستوى الكائن ككل:



الشكل 9-16

يتم ذلك بإيقاف تشغيل زر sub-object أي بالنقر عليه وتغيير لونه للون الرمادي، ويكون لدينا خاصتان:

١ـ استخدام الوصل (Attach):

يستخدم هذا الأمر لإضافة أشكال ثنائية البعد أخرى للشكل المنتقى مع الأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

١ً. الشكل الموصول يفقد تعريفه لكائن منفصل وينبسط (collapse) متحولاً لخط نوع (Bezier).

٢ً. لا يمكن بعدها الدخول لمعطيات الشكل الموصول أو أي من المعدلات المطبقة عليه.

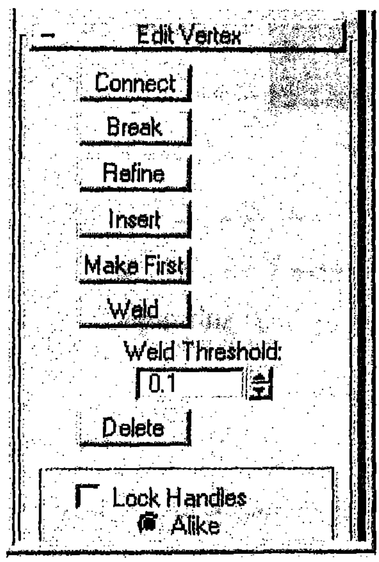
٣ً. إذا كان مربع (Reorient) غير محفز فعند تنفيذ أمر Attach ينضم هذا الكائن الموصول إلى الكائن المنتقى ولكن يبقى مكانه.

٤ً. إذا كان مربع (reorient pivot) محفز فالكائن الموصول يدور وينسحب ليتوافق مركزه ونظام إحداثياته المحلي مع وجهة وموضع مركز الكائن المنتقى ((pivot)).

٢ـ استخدام إنشاء خط (Create line):

انقر على هذا الزر للبدء برسم خطوط على مستوي الإنشاء، وهذه الخطوط تعتبر جزء من الشكل Shape المنتقى ولكن لا يمكن التحكم بنوع الذرى المنشأة عبر هذه الطريقة، فعندما نسحب ننشئ ذروة نوع Bezier وعندما ننقر ننشئ ذروة نوع زاوية (corner).

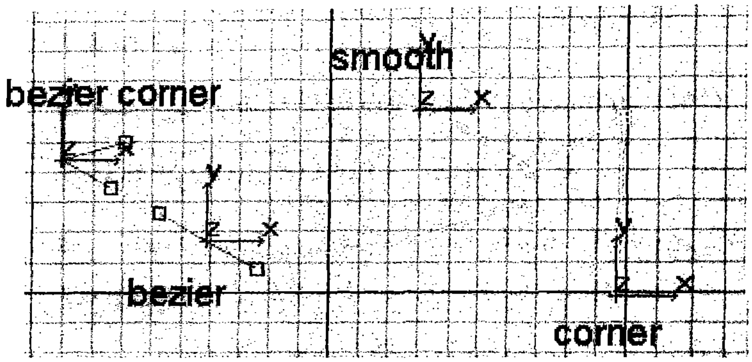
٩ـ٢ـ٣ التحرير على مستوى الذروة (Vertex):



الشكل 9-17

ننتقي Vertex من قائمة (Sub-object) كما في الشكل (17-9).

١ــ العمل بخصائص الذرى: يمكن التحكم بمدى انحنائية الشـــكل Shape بتحديــد خصائص الذرى، فانتقي ذروة مثلاً وانقر بزر اليمين عليها فتظهر قائمة الخصائص:



الشكل 18-9

١ً . زاوية (corner): تنتج قطع (Segments) مستقيمة عند الدخول والخروج مـــن الذروة.

٢ً . Smooth (الملساء): تنتج منحني حيث دخول المنحني وخروجه من الذروة يكـون بنفس المقدار من الانحنائية ومقابض الماس تكون موازية للخط المرسوم بين الذروتين المجاورتين للذروة الملساء.

٣ً . (Bezier): تنتج منحني يمر عبر الذروة مع مماس مضبوط، والتغييرات التي تجريـــها لاتجاه المماسات وحجم الانحناء يكون متساوياً على كلا جانبي الذروة.

٤ً . (Bezier corner): تنتج منحني مضبوط يمر خلال الذروة التي يمكـــن أن تكـــون زاوية في كلا اتجاهي المماسين، ومقدار الانحنائية للمنحني يمكن تحديــــده بشـــكل مستقل عن الآخر.

٢ــ جعل أحد الذرى هي الرئيسية: (Mare first):

كل خط (Spline) محتوى ضمن شكل (Shape) يكـــون لديـــه ذروة رئيســـية تستخدم كما يلي:

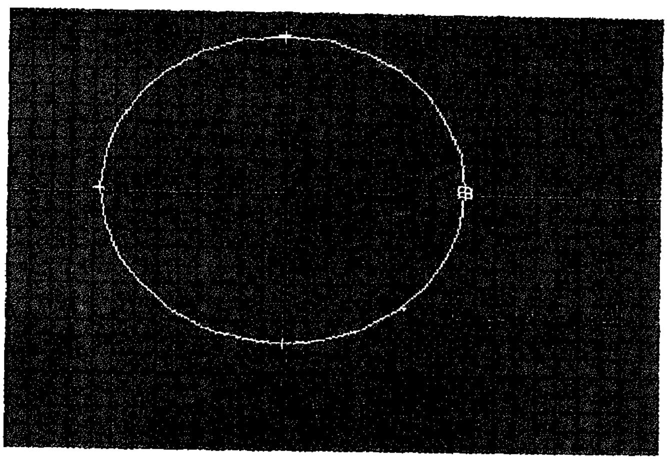
١ً. تكون النقطة الأولى للخطوط (Spline) التي تستخدم كمسار والمزايا التي تستخدم الخط كمسار مثل (مســـار المجســـدات Loft ـــ مســـار المتحكمـــاتPath Controllers.

ـــ مسار الحركة التابعة للرسوم المتحركة (Motion trajectory).

إن الحالة الأولية لهذه المزايا تحدد من الذروة الرئيسية.

٢ً ـــ تكون نقطة ترتيب الذرى وهذا هام لأجل المجسمات المتولدة من أشكال مثلثيـــة البعد (Shapes) أو أشكال تحتوي على خطوط متعددة.

تستخدم النقطة الأولى لكل خط كنقطة بداية لإنشاء شـــبكة (Mesh)، ويمكـــن دائماً تحسين الأبعاد النظامية المتولدة للشبكة (Mesh) عبر استخدام أمر محاذاة النقطـــة



الرئيسية Align.

لتحديد النقطة الرئيسية لخط (Spline):

١ً ـــ انتقي ذروة واحدة موجودة على الخط فإذا كان هذا الخط مغلق تســـتطيع أن تنتقي أي ذروة على الخط، وإذا كان هذا الخط مفتوح فعليك واحدة من النهايتين.

٢ـــ انقر على (Make first).

والذروة الرئيسية يمكن تمييزها بأنه يحيط بهـــا مربـــع صغـــير كمـــا في الشـــكل (9-19).

٣ـــ وصل الذرى: (Connect):

نستخدم هذا الزر لوصل ذروتين بواسطة قطعة مستقيمة (Segment)، شـــرط أن كلا الذروتين يجب أن تتوضعا في نهايتي مستقيمين أو أن يكونا ينتميا لنفـــس الشـــكل (shape)، والمستقيم الناتج دائماً يكون مستقيماً. والطريقة هي:

١ـــ انقر فوق Connect.

٢ـــ ضع المؤشر على الذروة الأولى فيتحول المؤشر لشكل متصالب ثم اســـحب حـــتى تصل للذروة الثانية فيتغير شكل المؤشر ثم حرر زر الفأرة.

٤ـــ إضافة ذرى:

هناك ثلاث طرق لإضافة ذرى الخط (Spline):

١ً. إدخال ذروة جديدة (Insert).

نستخدم هذا الزر لزيادة تفاصيل خط معين وذلك بالنقر على (Insert)، ثم ننقـــر على أي مكان على هذا الخط مع العلم أنه عند النقر فإن الذروة الجديـــدة تبقـــى ملتصقة بمؤشر الماوس فتستطيع أن تضعها في أي مكان أو تنقر بزر اليسار لإضافـــة ذروة جديدة أو تنقر بزر اليمين لإنهاء الأمر.

٢ً. Refine: لإضافة ذروة جديدة لخط بدون تغيير شكل هذا الخط. والطريقة هي أن ننقر حيث نريد إضافة الذروة فينتج لدينا ذروة نوع Bezier مع العلم أن حـــجم واتجاه حاملات المماس تضبط بشكل تلقائي للحفاظ علـــى الشـــكل الأصلـــي للمنحني.

٣ً. Break: نستخدم هذا الزر لفصل قطعة (Segment) عن خط (Spline) وذلـــك بوضع ذروتين بنفس الموقع مكان ذروة واحدة. والطريقة بأن ننتقي الذروة المـــراد الفصل عندها ثم ننقر على (Break)، ولإيضاح النتيجة ننقر على زر (Move) من

شريط الأدوات ثم نسحب هذه الذروة فنلاحظ أن القطعة قد انفصلت عن خطها الأصلي.

٥ـ لحام الذرى أو دمجها: (Weld):

هناك طريقتين للحام الذرى:

١ً. ننقر على (Move) من شريط الأدوات ثم نسحب إحدى الذروتين ونضعها على الذروة الأخرى المراد اللحام معها وذلك بارتياب لا يزيد عن 5 بكسلات. وعند تحرير زر الفأرة يظهر مربع حواري يطلب الموافقة على لحام الذرى المتوافقة، وعند النقر على Ok فالنتيجة هي ذروة واحدة نوع Bezier corner.

٢ً. ننتقي مجموعة من الذرى المراد دمجها بذروة واحدة ثم نقوم بتحديد قيمة في الحقل (Weld threshold)، فكل الذرى التي ضمن هذه القيمة تندمج مع بعضها وأخيراً ننقر أمر (Weld) حتى يتم اللحام.

التقييدات التالية نلاحظها:

١ً. اللحام بين الذرى الطرفية لا يتم إلا مع ذرى طرفية.

٢ً. الذرى الوسطية في خط تلتحم فقط مع ذرى أخرى على نفس الخط.

٣ً. لا يمكن لحام ذروتين ليستا متجاورتين وترك ذروة بينهما دون دمجها معهما.

٦ـ تطبيق حركة على الذرى:

يمكن تطبيق حركة على الذرى وعلى حاملات المماس لكلا نوعي الذرى (Bezier) باستخدام أدوات الحركة من شريط الأدوات، مع أخذ العلم أن هذه الأنواع من الحركة هي ستاتيكية أي ثابتة أي لا يمكن تطبيق رسوم متحركة (Animation) عليها.

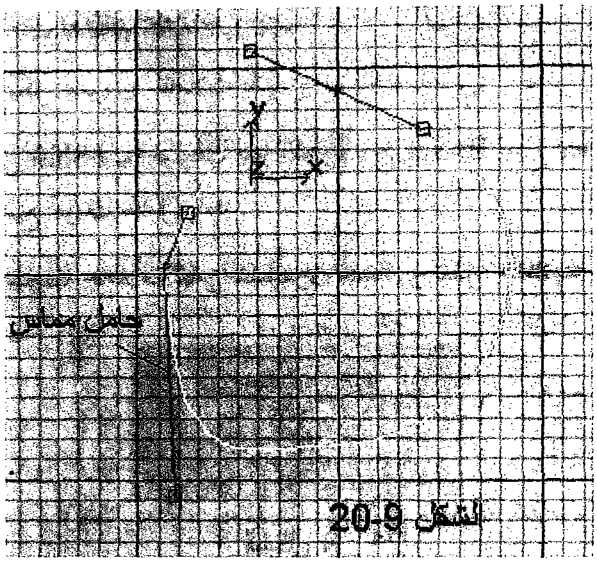
مع تذكر بأن اختيار نظام الإحداثيات المحلي يجعلنا مقيدون باستعمال مركز (Pivot) لأن اختيار نظام إحداثيات آخر يجعل مركز Pivot مساوياً للمركز (Center Selection).

إن استخدام مركز الإحداثيات الحركة المحلي هو مناسب جداً عند العمل مع حاملات المماس لذرى نوع (Bezier).

٧ـ تطبيق حركة على حاملات المماس لذرى نوع Bezier:

ـ عند انتقاء هذا النوع من الذرى فتظهر حاملات المماس، عندها يمكن التحكم بجهة وانحنائية هذه القطع (Segment) بالمعالجة اليدوية لهذه الحاملات:

١ً. اتجاه حاملات المماس: كل قطعة (Segment) تكون مماسة للحاملات عند موقع الذروة فإذا كان كلا الحاملين متوازيان (مشكلان خطاً مستقيماً) فالمنحني يمر بشكل أملس مصقول خلال الذروة، وخلاف ذلك يتشكل لدينا زاوية. شكل (9-20) يري حاملات المماس لكلا ذروتين ملساء وزاوية.



الشكل 9-20

٢ً. مقدار الانحنائية: إن طول الحامل يعبر عن طول الانحناء للقطعة الموافقة فكلما كبر حامل المماس ازدادت انحنائية القطعة وشكل (9-20) يري قطعاً (Segments) حاملاتها طويلة أو قصيرة.

يمكن أن نعبر عن طول المماس بأنه نصف قطر قوس، فحامل المماس الطويل ينشئ قوس بنصف قطر كبير ومقدار كبير من الانحنائية يكون ضرورياً لحني القطعة باتجاه الذروة التالية.

ـــ لتطبيق حركة على حاملات المماس نسحب المربع الأخضر في نهاية حامل المماس. أما لتطبيق حركة على الذروة نسحب الذروة نفسها. وحتى لو تم انتقاء عدة ذرى فإننا لا يمكن أن نحرك إلا حامل مماس واحد. والعمل يتم كما يلي:

١ً. إذا كانت الذروة نوع Bezier فإن تحريك حامل مماس يؤثر على الآخر.

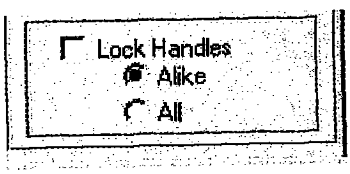
٢ً. إذا كانت الذروة نوع (Bezier corner) فيمكن تحريك كل حامل بمعزل عن الآخر.

٣ً. السحب بشكل موازي لحاملات المماس يغير مقدار الانحنائية.

٤ً. السحب بشكل عمودي لحاملات المماس يغير اتجاه المماس.

٥ً. الضغط على Shift بينما نسحب يغير الذروة نوع Bezier لنوع Bezier corner لذلك نستطيع تحريك حامل واحد.

ـــ تستطيع أن تسحب حاملات مماس لعدة ذرى منتقاة أو تقفل حاملات المماس للذرى



الشكل 9_21

نوع (Bezier corner)) باستخدام خيارات (lock handles) شكل 21-9:

١ً. استخدام (lock Handles) و تحفيز All من أجل ذروة واحدة، تسبب تحرك الحاملين عند تحرك أحدهما.

٢ً . استخدام (lock Handles) و تحفيز All من أجل عدة ذرى تسبب تحرك حوامل الذرى المنتقاة عند تحرك أحد هذه الحوامل.

٣ً . استخدام (lock Handles) تحفيز (Alike) لأجل ذروة واحدة ليس لها تأثير لأن للذروة حاملين واحد داخل وواحد خارج.

٤ً . استخدام (lock handles) و تحفيز Alike لأجل ذرى متعددة يسبب تأثر حاملات المماس لكافة الذرى المنتقاة وذلك بسحب حامل مماس داخل أو حامل مماس خارج. فيؤدي ذلك لانسحاب حاملات المماس الموافقة.

٥ً ـ اضغط Shift بينما نسحب مع تطبيق (Lock Handles Alike) يحول كل الذرى المنتقاة لذرى نوع Bezier comer.

إن سحب حاملات المماس يؤدي للتحكم بالانحنائية واتجاه المماس معاً، ولكن التحكم بواحدة منها أمر صعب لذلك نتبع الأسلوب التالي:

١ـ تدوير الذروة مستخدمين نظام الإحداثيات المحلي يدور حاملات المماس بدون التأثير على مقدار الانحنائية.

٢ـ تغيير حجم (Scale) الذروة مستخدمين نظام الإحداثيات المحلي يغير حجم الانحناء للمنحني بدون تغيير اتجاه حامل المماس.

٨ـ تطبيق رسوم متحركة على الذرى:

ليس هناك أي ميزة من معدل Edit spline تستطيع تطبيق رسوم متحركة على الخط، لكن باستخدام تقنية (تمرير الذرى المنتقاة عبر مكدس المعدلات لمعدل Xform) نستطيع تطبيق رسوم متحركة على الذرى فنطبق المثال التالي:

١ً . انتقي ذروة من خلال معدل Edit spline.

٢ً . أبقي (Sub-object) والخيار Vertex فعالاً ثم انقر على زر (More).

٣ً . اختر معدل (Xform) ثم انقر على (Ok) فيظهر مربع أصفر حول الذروة المنتقلة. هذا هو جيزمو المعدل (Xform).

٤. شغل زر (Animate) الموجود في شريط الحالة.

٥. قم بعمليات سحب أو دوران أو تغيير حجم لهذا الجيزمو.

٦. أوقف تشغيل زر Animate.

٧. تستطيع أن ترى الآن رسوم متحركة للذروة.

بنفس الطريقة تستطيع أن تطبق رسوم متحركة على حاملات المماس مثال:

١. انتقي ذروة واحدة باستخدام معدل (Edit spline) (إذا أردت أن تطبق رسوم متحركة على أكثر من حامل للمماس فكرر هذه العملية لكل ذروة).

٢. اترك (Sub-object vertex) فعالة وانقر على زر More.

٣. انتقي معدل (Xform) ← Ok فيظهر مربع أصفر يحيط بالذروة ويمكن أن يكون صعب رؤيته.

٤. ننقر على (Lock selection) لإقفال نظام الانتقاء الموجود في شريط الحالة فعندما نسحب في الشاشة الآن في أي مكان فتتم عملية السحب للجيزمو.

٥. نشغل زر (Animate) الموجود في شريط الحالة ونطبق الأوامر على الجيزمو للدوران لتغيير اتجاه حاملات المماس، ونطبق أمر تغيير الحجم لنغير مقدار الانحنائية للخط.

٩-٢-٤ التحرير عند مستوى القطعة (Segment):

عند انتقاء (Segment) من قائمة (Selection level) تظهر القائمة شكل (9-22). سبق شرح Detach وdelete أما الأوامر الباقية سيتم شرحها كما يلي:

١ــ Break: عمله مشابه لعمل Break في مستوى الذروة لكن بدلاً من فصل قطعتين عند ذروة معينة فهو يفصل القطعة الواحدة لجزأين في أي مكان على طول القطعة. وطريقة استعماله بالنقر على Break ثم ننقر على أي مكان على طول القطعة Segment فيتكون لدينا في مكان النقر ذروتين غير متصلتين.

٢ــ Refine: عمله مشابه تماماً لعمله في مستوى الذروة أي عندما ننقر علــــي أمــر (Refine) ثم ننقر علي أي قطعة (Segment) هذا يؤدي لإنشاء ذروة جديدة.

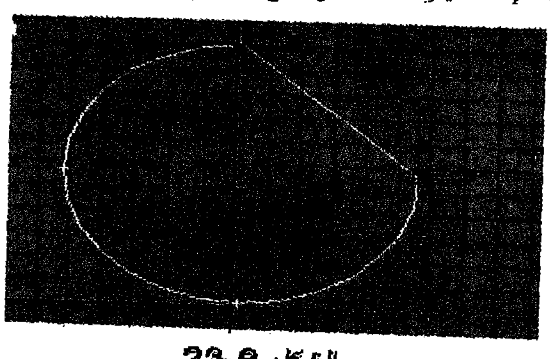
٣ــ العمل بمواصفات القطعة (Segment).

بالنقر بزر اليمين علي أي قطعة (Segment) فتظهر قائمة المواصفات.



الشكل 9-22

١. Curve: إن اختيار هذا الخيار ليس بالضرورة يحول القطعة لمنحني، لكن يجعل



الشكل 9-23

القطعة تتبع مواصفات الذروة علي طرفي القطعة. فإذا كانت الذرى زاوية Corner كانت القطعة مستقيمة وإذا كانت الذرى Bezier كانت القطعة منحنية.

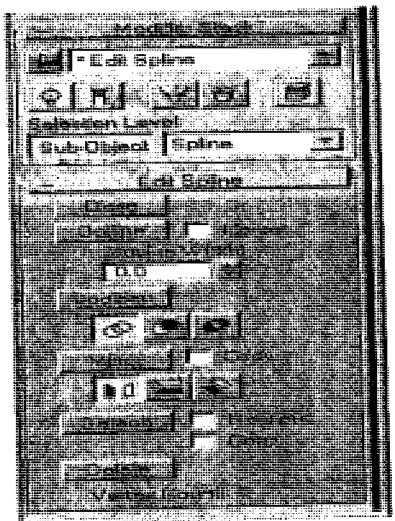
٢ . Line: يجعل القطعة تتجاهل مواصفات الذرى على جانبيها وتنشئ قطعة مستقيمة شكل (9-23). وهذه الميزة مناسبة لتسطح القطع بدون أن تتأثر انحنائية القطع المجاورة.

٤ــ تطبيق حركة على القطع:

يمكن تطبيق حركة على القطع باستخدام أوامر الحركة من شريط الأدوات وباستخدام تقنية الضغط على Shift ثم نسحب فيتم نسخ القطع مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه الأنواع من الحركات لا يمكن تطبيق رسوم متحركة عليها.

فإذا أردنا تطبيق رسوم متحركة على قطعة مستقيمة فنتبع تقنية استخدام المعدل (Xform) المشروحة سابقاً للذرى.

٩-٢-٥ التحرير على مستوى الخط (Spline):



الشكل 9-24

إن اختيار Spline من قائمة selection level يظهر القائمة شكل (9-24).

١ــ Close: يرسم قطعة Segment من الذروة الأخيرة لخط مفتوح للـــذروة الأولى، بحيث يغلق هذا الخط ويتم ذلك بانتقاء الخط (Spline) ثم النقر على Close.

٢ــ Outline: طريقة سريعة لإنتاج نسخ متعددة مركزية لخط مغلق (دائرة مثـــلاً) أو لإنتاج نسخة ثانية لخط مفتوح. فالنقر على زر Outline يضعنا في حالة النســـخ وطالما هو محفز نستطيع أن ننتج نسخاً جديدة. والخروج من هذه الحالة بالنقر بـزر اليمين أو ضغط Esc.

ملاحظة: عند تحفيز Center: يمحى الخط الأصلي ويوضع مكانه خطان واحـــد داخلي والآخر خارجي يبعد عن بعضهما مقدار القيمة الموجود في حقـــل (out line width).

عند عدم تحفيز Center: يبقى الخط الأصلي ويتوضع الخط المنسوخ ببعد مقـــداره القيمة الموجودة في حقل (out line width).

ــ إن طريقة النسخ تتم بإحدى الطرق الثلاثة:

١ً. اسحب الخط المنتقى (Spline) لتحدد موقع الخط الخـــارجي المنســـوخ فيظـــهر ويسقط مكان إفلات زر الفأرة.

فالخطوط المرسومة مع عقارب الساعة دائماً تذهب خارجاً بينا الخطوط المرســـومة عكس عقارب الساعة تذهب داخلاً عند تطبيق أمر (Outline).

مشكلة هذه الطريقة أنها تنسخ باتجاه واحد فقط أي القيمة التي تتحدد في حقـــل (out line width) بكون قيمة موجبة دائماً.

٢ــ نسحب السهمين جانب حقل (Out line width) لنعطي قيماً موجبة أو ســـالبة وعندما نحرر زر الفأرة تسقط نسخة الخط عند ذلك المكان وتعود قيمـــة الحقـــل لـــ(0.0).

ملاحظة: لا تنقر على السهمين لأنه في كل نقرة تنشئ (خط) outline جديد.

٣ــ اكتب قيمة في حقل (outline width) واضغط على (Enter) فينشئ خط جديد.

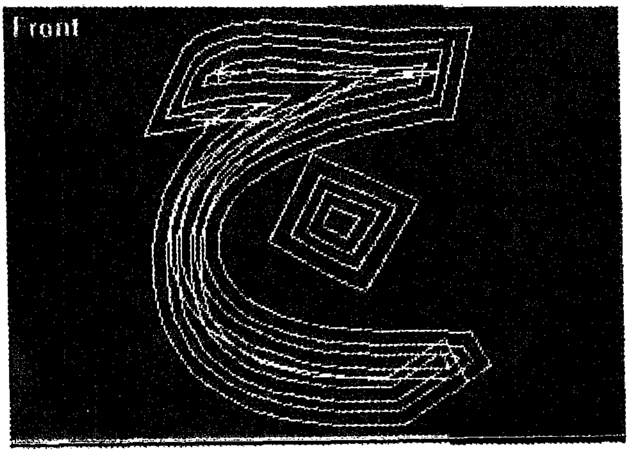
إن الطريقة الثالثة مناسبة لإعداد خط (outline) دقيق ولتوليـــد عـــدة خطـــوط متكررة. تخيل أنك تُريد أن تنسخ حرفاً عدة مرات يبعـــد عـــن الخـــط الأول 5 (واحدات):

١ــ تنتقي الخط المشكل للحرف.

٢ــ انقر على أمر outline.

٣ــ اجعل المربع (center) غير محفز.

٤ــ اكتب في حقل (outline width) القيمة (5) ← اضغط Enter ← اكتـــب ١٠ ← اضغط Enter ← اكتب ١٥ ← اضغط Enter شكل (25-9).



الشكل 9-25

٣ــ العمليات المنطقية البولينية (Boolean):

تتضمن العمليات المنطقية ربط خطين (spline) وإجراء عملية منطقية عليهما مثل تقاطع واجتماع فيتم محي الخطين الأصليين وإبقاء ناتج العملية.

يجب تحقيق الشروط التالية في الخطين المراد تطبيق عملية منطقية عليهما:

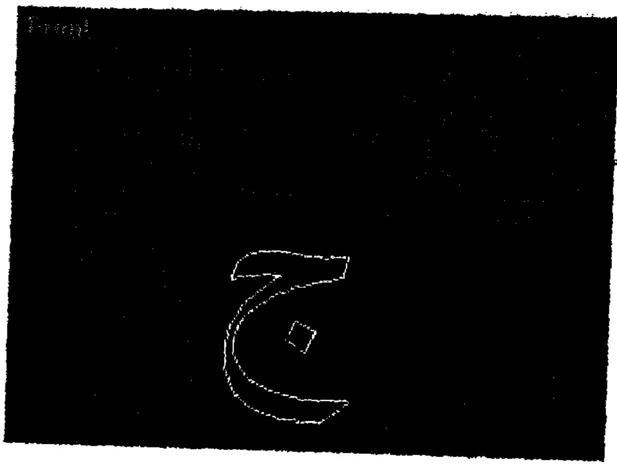
١ــ أن ينتميا لنفس الشكل Shape.

٢ـــ أن يكونا مغلقين،

٣ـــ لا يمكن للخط الواحد أن يقاطع نفسه،

٤ـــ أن يكونا متراكبين مع ملاحظة أنه إذا كان أحد الخطين داخل الخط الآخــــر فذلك يعني تراكب،

ـــ شكل (9-26) يري أمثلة على عمليات ممكن تطبيق Boolean عليها أولاً:



متراكبة
لهي
معرفة

الشكل 9-26

ـــ لإنجاز العملية المنطقية Boolean على خطين نطبق ما يلي:

١ـــ ننقر خط واحد،

٢ـــ النقر على Boolean،

٣ـــ النقر على نوع العملية المنطقية ـــ الطرح ـــ التقاطع ـــ الاجتماع،،

٤ـــ النقر على الخط الثاني،

٤ـــ العملية Mirror المطبقة على الخطوط:

العملية مشابهة لعملية Mirror الموجودة في شريط الأدوات وهي قلــــب الكـــائن حول محور معين مع إمكانية نسخه في نفس الوقت، أما الفروق فهي:

١ً. تتم المرآة للخطوط حول مراكزها المحلية بغض النظر عن خيار مركز الحركة الـــتي لها.

٢ً. تتم المرآة للخطوط حول المحور المحلي للشكل Shape بغض النظر عن خيار نظـــام الإحداثيات للحركة التي لها.

ـــ طريقة عمل أمر المرآة (Mirror) نطبق ما يلي:

١ً. انتقي الخط Spline.

٢ً. قم بتحفيز أو عدم تحفيز مربع (copy) حسبما تريد أن تنتج مرآة للخط وتبقـــي الأصلي أو أن تمحي الأصلي.

٣ً. انقر على أمر محور (Mirror) لتحديد اتجاه المرآة.

٤ً. انقر على (Mirror).

كل مرة تنقر فيها على (Mirror) ينقلب الخط المختار حول مركزه المحلي.

٥ـــ تطبيق حركة على الخطوط:

يمكن إنجاز ذلك بتطبيق أوامر الحركة مـــن Move ـــ Rotate ـــ Scale مـــن شريط الأدوات على الخط المنتقى. ويمكن تطبيق تقنية السحب مع ضغط Shift لعمـــل تقنية الاستنساخ (Clone)، مع العلم أنه لا يمكن تطبيق رسوم متحركة على هذا النـــوع من الكائنات الفرعية باستخدام هذه الأوامر. أما طريقة تطبيق رسوم متحركـــة فتتـــم باستخدام المعدل Xform المشروحة سابقاً على الذرى.

٩ـ٣ـ استخدام معدلات الأشكال:

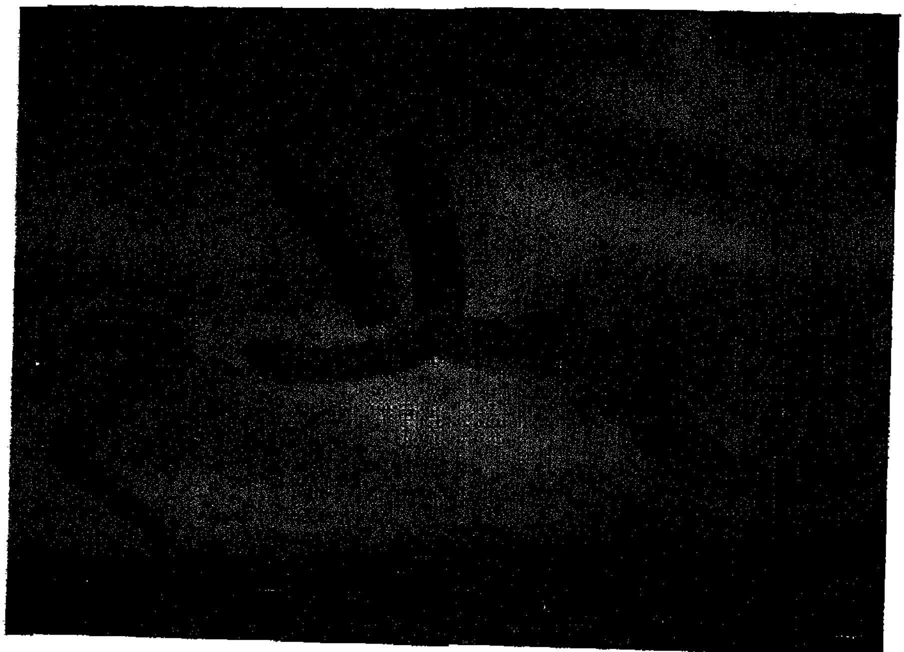
بالإضافة للمعدل Edit spline المشروح سابقاً والمعدل Xform فإن بقية المعدلات التي تطبق على الأشكال (Shape) تعمل واحد من اثنين:

١ـــ إما تقوم بتحرير الشكل shape والتعديل عليه ولكن تتركه (Shape).

٢ـــ أو أن تقوم بتحويل الشكل لشبكة (Mesh).

٩ـ٣ـ١ـ تطبيق معدلات خاصة للمجسمات على الخطوط (Splines):

هذا العمل مشابه لتطبيق معدل على كائن مجسم وشكل (27-9) يري أمثلة على تطبيق معدل على أشكال (Shapes). وإن تطبيق واستعمال الرسوم المتحركة للمعدلات على كائنات شكل (Shapes) تفتح إمكانيات كبيرة للتصميم، فتخيل تطبيق رسوم متحركة على شكل (shape) يستخدم لإنشاء سطح مدور أو تطبيق رسوم متحركة على كائن Loft. إن الشيء الذي يجب تذكره هو أن الشكل (shape) يكون مسطح وليس له بعد على طول محور Z المحلي، فإذا طبقت معدل على شكل ولاحظت عدم استجابة هذا من الشكل فتحقق من المحور الفعّال للكائن الشكل فإذا كان الشكل مسطح فحدد المحور الفعال X أو Y.



الشكل 9-27

٩-٣-٢ تحويل الأشكال (shapes) إلى شبكات (Meshes):

هذه التقنية نستعملها لتصميم الإشارات، نماذج الأسطح، كائنات رفيعة جداً ويمكن استخدام الصور والتواصيف (Texture map) لتصميم نفس الأشكال ولكنها لا تعطي حواف حادة للشكل. إن أكثر المعدلات المستخدمة بهذه التقنية هي (Edit,

(mesh) وهناك معدلات أخرى تحول الشكل لشبكة وتتضمن معدلات أسطح مثل (Smooth) (Material) (Normal).

إن الذاكرة المستهلكة من هذه المعدلات أقل بكثير من الذاكرة المستهلكة من (Edit mesh).

٩-٣-٣ معدل البثق (Extrude):



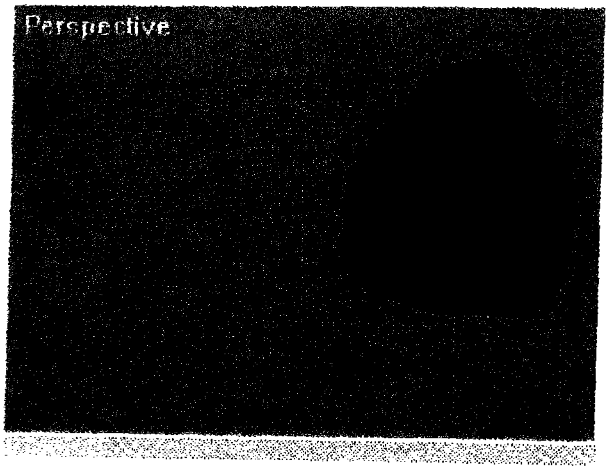
الشكل 9-28

نستعمله عندما نريد بثق شكل (Shape) على طول خط مستقيم، ويمكن بثق الخطوط المفتوحة التي تشكل أسطح. وعلى كل حال بعض الأشكال تعمل بشكل أفضل من الأخرى، مثلاً الأشكال المتراكبة أو المتقاطعة يمكن أن تعطي نتائج فريدة عند تشغيل (cap) وشكل (9-28) يري نماذج من الأشكال المبثوقة.

إن الخيارين المهمين عند البثق هي كمية البثق وعدد القطع:

١ـ مقدار البثق (Amount): تحدد طول البثق على طول المحور المحلي Z للشكل، تتسطح معظم الأشكال على مستوي X Y المحلي مشكلة مجسمات مبثوقة مسطحة، فإذا بثقت شكلاً يحتوي على خط (Spline) مدور عن المستوى (X,Y)

فستنشئ مجسمات مبثوقة مفتولة أو قطرية. وشكل (9-29) يري نتائج بثق شكل بعد استعمال Edit Spline لتدوير واحد من الخطين عن المستوي (X ,Y).



الشكل 9-29

٢ــ عدد القطع (Segment): تحدد عدد القطع أو الأجزاء على طول القطعة المبثوقة. لذلك زود عدد القطع إذا كنت تخطط لحني (Bend) أو تشويه (Deform) القطعة المبثوقة باستخدام معدل آخر.

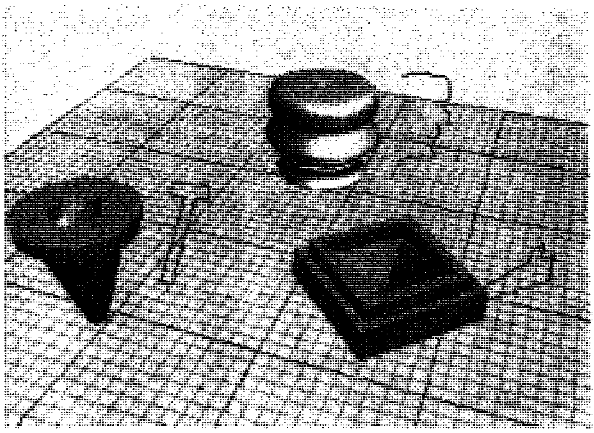
أما باقي الخيارات فيمكن الاختيار بينها:

١ــ وضع قبّعة أو تغطية: (Capping): تستطيع الاختيار فيما إذا أردت أن تضع غطاء أو قبعة على كلا طرفي أو نهايتي القطعة المبثوقة ثم تختار نوع التغطية هل هي Grid التي تحتاج إلى أوجه أكثر أو Morph التي تحتاج إلى أوجه أقل، ولكن لا تتشوه بنفس مرونة (Grid). والتغطية بـ Morph ضرورية إذا كنت تخطط لاستخدام تنوع في الكائن المبثوق مثل (morph target).

٢ــ Generate map coordinate: إن تحفيز هذا المربع يطبق صورة على جوانب الكائن المبثوق. لكن لتطبيقها على القبعة أو الغطاء (cap) تحتاج لعمل ذلك بشكل يدوي.

٣ـ الإخراج Output: تختار فيما إذا كانت نتيجة البثق شبكة (mesh) أو شبكة (Patch) أو Nurbs.

٩ـ٣ـ٤ معدل المخرطة: (Lathe):



الشكل 9-30

نستخدمه لتوليد سطح ثم تدوير هذا السطح وشكل (9-30) يري أمثلة على خراطة الأشكال (shape). وإن الخيارات المهمة التي يجب أن نحددها لنطبق هذا المعدل:

١ـ إعداد المخرطة: إن الموقع الافتراضي لمحور المخرطة يجري عبر مركز إنشاء الشكل ويكون محاذياً لمحور Y المحلي للشكل، مع العلم أن موقع مركز الإنشاء للشكل هو نفسه موقع مركز (Pivot) عند إنشاء هذا الشكل، وإذا أردنا أن نعدل على شكل الخط المراد تطبيق المخرطة عليه فنستعمل معدل Edit spline.

إذا أردنا استخدام شيء آخر غير موقع المحور الافتراضي فلدينا أربع خيارات:

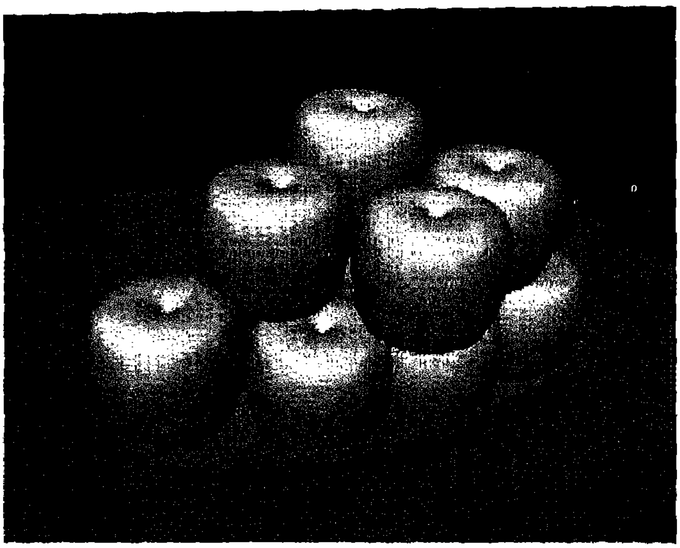
١ً. Min: ننقر هنا لنضع المحور على حدود المحور X السالب للشكل.

٢ً. Center: ننقر هنا لنضع المحور على المركز الهندسي للشكل. وتبعاً للتحرير الذي أجريته على الشكل (Shape) فإن هذا المركز الهندسي يمكن أو لا يمكن أن يكون نفسه مركز الإنشاء.

٣. (Max): ننقر هنا لنضع المحور على حدود محور X الأعظمي للشكل.

٤. (sub-object): انقر وقم بعملية السحب والدوران للمحور لأي مكان تريده بشكل يدوي.

تستطيع أن تغير حجم محور المخرطة بشكل غير موحد (non-uniform scale) لتنتج سطح قطعي (قطع ناقص) مدور. شكل (9-31) ــ وعادة تريد أنت أن تغير الحجم (Scale) على طول المحور الفعال للمخرطة.



الشكل 9-31

إذا أردت العودة لمحور المخرطة الافتراضي فيجب إلغاء معدل المخرطة وإعادة تطبيقها مرة أخرى.

يمكنك تحديد جهة محور المخرطة باستخدام أزرار التوجيه الثلاثة لذلك انقر الأزرار X, Y, Z لتحاذي محور المخرطة مع المحور المحلي للشكل المنتقى مع أخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

١. إن الجهة الافتراضية لمحور المخرطة يتحاذى مع المحور Y المحلي للشكل.

٢. إذا قررت أن تحاذي محور المخرطة مع المحور X المحلي للشكل فلا تستطيع ذلك من أزرار Center-Min أو Max، لذلك يجب عليك أن تسحب بشكل يدوي محور المخرطة هذا.

٣. معظم الأشكال التي ينطبق عليها معدل المخرطة تكون مسطحة وهذا ما يجعل محور (X)، (Y) الاختيار الأول، أما تطبيق المخرطة حول محور (Z) فيكون مفيد فقط إذا كان لا يتوضع تسطح الشكل على مستوي (X, Y) المحلي.

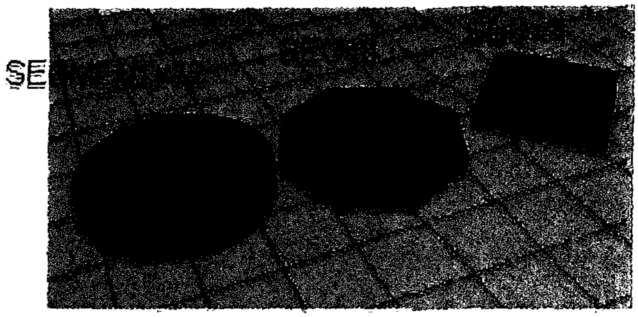
٢ـ التحكم بتدوير السطح:

يتحكم بتدوير السطح ثلاث خيارات تتحكم بدرجة التدوير وتعقيدات الشبكة المتولدة:

١ـ درجة التدوير: (Degrees): تحدد عدد درجات التدوير، فإذا استخدمت قيم أصغر من (360°) فيجب عليك أن تتحقق من غطاء القبعة للشكل (Capping) لكلا نهايتي الجسم المخروط.

٢ـ القطع (Segment): تحدد عدد القطع المكونة للشكل المخروط على طول محور المخرطة، فالقيم العالية تنتج شكل مخروط أملس بينما القيم الدنيا تنتج سطح قاس أو سطح متدرج، فالقيم العالية مثل 16 والقيم الدنيا هي بين (4-8) وشكل-9) (32 يظهر ذلك.

٣ـ Weld core: ذرى اللب هي ذرى من الشكل shape تتوضع على محور المخرطة وكل ذروة منها تتكرر عند كل قطعة (Segment)، نضيفها على محور المخرطة مسببة تكدس عدة ذرى عند مركز الكائن المخروط، وتؤدي لأخطاء عند عملية التصوير. لذلك حفز مربع Weld core طالما تتوضع هذه الذرى للشكل (Shape) على محور المخرطة ولا لزوم لذلك عندما تنشيء (Morph targets) وتريد أن تحافظ على عدد معين من الذرى.

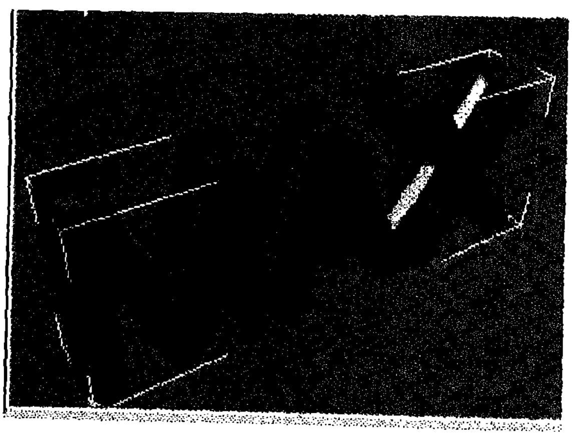


الشكل 9-32

٤ـــ خيارات capping والاختيار بين Mesh وpatch هي نفسها لمعدل Extrude.

٥ـــ خيار Generate coordinate: لتطبيق صورة لها إحداثيات على جوانب الجســـم المخروط، وإذا كنت لا تستعمل التدوير لدرجة (360) فستحتاج لتطبيـــق هـــذه الصور بشكل يدوي على قبعة الجسم.

٩ـ٣ـ٥ شطب الخطوط (Bevel):



الشكل 9-33

نستخدم هذا المعدل لكـــلا البثـــق (extrude) وشـــطب (bevel) الأشـــكال، والاستعمال الأول لهذا المعدل هو إنشاء نص مشطوب كما في الشكل (9-33).

ويجب عند القيام بتطبيق معدل الشطب (bevel) أخذ بعين الاعتبار ما يلي.

١ــ إعداد قيم الشطب: (Bevel values):

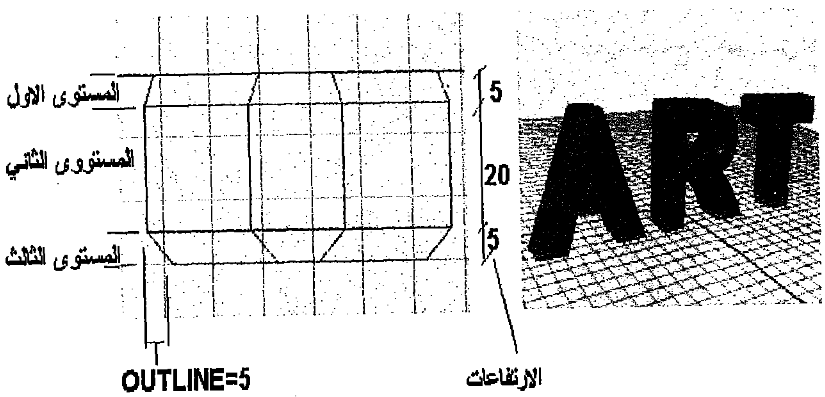
١ــ (levels) إن حقل (start out line) يعبر عن بداية عملية الشطب على طول المحور المحلي Z للشكل الأصلي المستوي الصفري (Level ∅)، ويمكن أن تقسم الشكل الأصلي على محوره المحلي Z لثلاثة مستويات:

(Level 1) وهو المستوى الأول أو البادئ.

(Level 2) وهو المستوى الأوسط.

(Level 3) وهو المستوى النهائي.

شكل (9-34) يري المستويات على طول محور Z المحلي للشكل الأصلي (Text).



الشكل 34-9

٢ــ (outline): تعبر عن المسافة بين حافة الشكل الأصلي وحافة الخط الخارجي للشكل الحالي. ويمكن أن نعطي القيم التالية لــ Outline.

Start outline ← ∅ ← تعبر أنه لا تغير عن الشكل الأصلي.

Level 1 ← out line ← 5 ← تعبر أنه تشطب 5 واحدات.

Level 2 ← Out line ← ∅ ← تعبر أنه تتوقف عند حجم المستوى الأول.

Level 3 ← Out line ← 5 ← تنشطب عائدة لحدود الشكل الأصلي.

إن القائمة السابقة تتبع القوانين التالية:

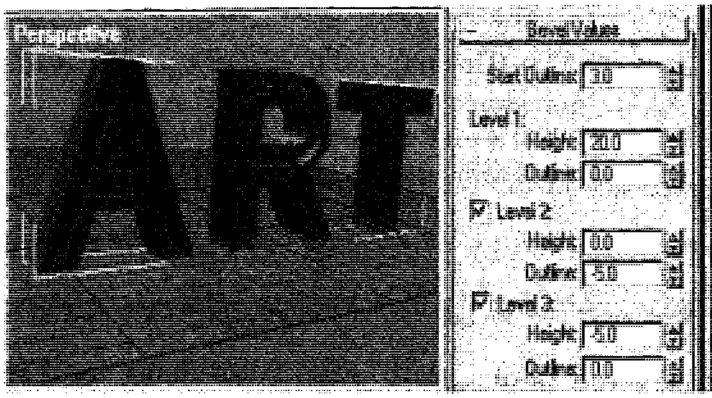
أ ـــ (start line) تعبر عن الحجم الأساسي للشطب.

ب ـــ (Level 3) لها نفس القيم ولكن لها إشارات متعاكسة.

جـــ ـــ (Level 2) هو دائماً ∅.

د ـــ إذا أردت أن تشطب بزاوية (45) يجب أن يكون ارتفاع (Height) المستوى الأول والثالث موجبين ومساويين لقيم out line.

٣ـــ (Height): تعبر عن المسافة من المستوى السابق إلى المستوى الحالي كقياس على طول محور Z المحلي للشكل الأصلي. وعادة تكون قيم الارتفاع موجبة ومتسلوية، ويمكن إنشاء شطب متقاطع عن طريق ربط قيم الارتفاع موجبة وسالبة. وشكل (9-35) يعرض كائن مع قيم الشطب التالية:



الشكل 9-35

.3 ← Start outline

level 1 ← outline = ∅ ← Height = 20 ← ترفع بشكل قائم وليس هناك شطب.

Level 2 ← outline = - 5 ← Height = ∅ ← تنشئ تسطح بعرض 5 وحدات.

level 3 ← outline = Ø ← Height = 5- ← تغـــرق ضمـــن الشـــكل 5 وحدات.

٢ـــ اختيار طريقة معالجة الحواف: (surface):

إن خيارات (surface) تحدد كيفية وطريقة معالجة الحواف، فتتحكـــم فيمـــا إذا كانت الحواف مسطحة ـــ مشطوبة ـــ مصقولة ـــ أو مدورة:

١. Linear or cured side: انتقي الخيار linear لإعطاء نوع الجانب بشكل مستقيم أو انتقيه Cured لإعطاء نوع الجانب من مستوى معين للمستوى الثاني بشـــكل منحني. ويجب أن تحدد هنا segment أكبر من (1) لترى تأثير الخيـــار Curved side.

٢. (Segments) تزيد القطع ضمن الشكل المجسم ويفيد أنه إذا كنـــت تســـتخدم جوانب منحنية أو مستوية فتستطيع أن تشوه (Deform) هذا الكائن بمعدل آخر.

٣. Smooth-across levels: تطبق مجموعـــات التنعيـــم (smoothing groups) لتصقل الأوجه الجانبية للكائن. ونحفز هذا الخيار عندما نستخدم Curved side أو قطع متعددة (Segment).

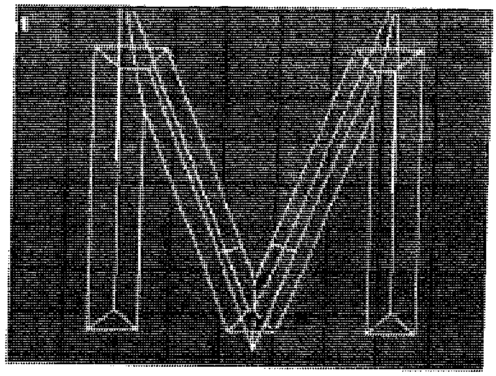
٤. generate uv coods: لتطبيق صورة بإحداثيات على جوانب الجسم المشطوب.

٥. Capping: تطبق غطاء أو قبعة على الكائن المشطوب. فتحفيز Top يؤدي ذلـــك لتغطية المستوى التابع لقيمة Z المحلية العظمى وتحفيز Bottom يؤدي ذلك لتغطيـــة المستوى التابع لقيمة Z المحلية الصغرى.

٣ـــ إلغاء التقاطعات: (Intersection):

إن من المشكلات الشائعة عند شطب النصوص (text) تحدث عند وصول الشـــكل لنقطة أو زاوية تكون حادة أكثر من 90°، فعند إجراء الشطب فهذه المنـــاطق تنـــزع للامتداد لمسافات كبيرة وتتقاطع مع أجزاء أخرى من الكائن المشطوب شكل(36-9).

ولتصحيح ذلك نتبع إحدى التقنيتين التاليتين:



الشكل 9-36

١ــ إما استخدام معطى Intersection الموجود في معدل Bevel.

٢ــ أو عدل الشكل بشكل يدوي.

فالخيارات (Intersection) تمنع المستويات من التقاطع.

١ــ Keep Lines From Crossing : لتشغيل خيارات منع التقاطع.

٢ــ separation: ندخل قيمة لنحدد المسافة الدنيا المفروض المحافظة عليها بين الحواف ويمكن تحديدها كقيمة دنيا (0.01). وشكل (37-9) يري نتيجة ذلك.

ملاحظة: يحتاج الخيار السابق لوقت ليحسب كل التقاطعات الموجودة لذلك يفضل تحويل الكائن المشطوب بعد الانتهاء منه إلى Mesh عن طريق (collapse) وذلك لمنع إعادة حسابه الأمر الذي يتطلب زمن إضافي.

يمكن استخدام (Edit spline) لإصلاح التقاطعات بشكل يدوي:

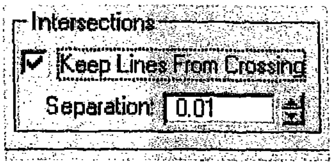
١. طبق معدل الشطب (Bevel) على شكل وتعرف على أماكن التقاطعات.

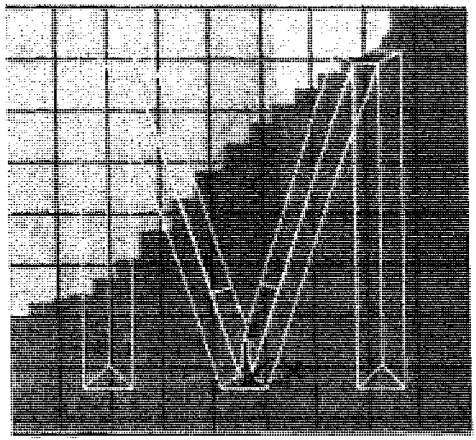
٢. طبق: (Edit spline).

٣. استخدم أمر (Refine) لإضافة ذرى لكلا طرفي الزاوية التي تسبب المشكلة.

٤ً . احذف الذروة الزاوية.

٥ً . تستطيع أن تعد القطعة (Segment) بين الذروتين الجديدتين لقطعة مستقيمة.





الشكل 37-9

٦ً . انتقي معدل (Bevel) من مكدس المعدلات وتحقق من النتيجة.

الفصل العاشر

بناء الكائنات المجسدة(Loft)

الكائنات المجسدة (Loft Object) هي أحد أنواع الكائنات الممتعة والمعقدة التي نستطيع بناءها في 3DS Max. فتستطيع أن تنشئ كائنات مجسدة بربط مقطع عرضي للشكل المراد تجسيده مع مسار هذا التجسيد وهما شكلان (Shapes). ولأن كل شيء عن عملية التجسيد (Loft) مرتبط مع ما يسمى شكل (Shape) الذي نستخدمه كمصدر لعملية التجسيد فمن المفضل أن تكون قد قرأت الفصل -9- النمذجة أو التصميم بمساعدة الأشكال.

١٠ـ١ مفاهيم عن عملية التجسيد:

يمكن أن نشبه مسار التجسيد (Loft Path) بالهيكل وشكل التجسيد (loft shape) بالدعامات السائدة لهذا الهيكل، ويمكن أن ننظر لعملية التجسيد بنظرة النحات الذي ينشئ نماذج دراسية وهي عبارة عن خطوط متنوعة مجهزة لبناء نموذج ثلاثي الأبعاد مركبة في الفراغ، فالخطوط عادة تأخذ شكل مقاطع عرضية للكائن وتثبت بمكانها بواسطة نواة مركزية ويتم بعدها ملئ الفراغ بين المقاطع العرضية بمواد مثل الفخار أو يمد جلد عليها.

إن عملية التجسيد (Loft) تتم بطريقة مشابهة فأنت تنشئ النواة المركزية أو ما يسمى (مسار التجسيد loft Path) لدعم أي عدد من المقاطع العرضية (Loft shape) فكما تستطيع أن تحرر المسار Path والشكل Shape (المقطع العرضي) تستطيع أن تستعمل معطيات سطح التجسيد (Loft surface) لتعرض السطح كهيكل سلكي أو مظلل.

١٠ـ١ـ١ مصطلحات عن التجسيد:

١ . الذرى Vertices: تحدد المسارات والمقاطع العرضية للأشكال ويمكن أن يكون لديها مواصفات الزاوية (corner) أو النعومة (Smooth) ونوعي (Bezier). والذرى بالنسبة للمسار تعبر عن مستويات هذا المسار.

٢ . القطع (Segments): هو الجزء بين ذروتين فيمكن التحكم بانحنائيته بتغير مواصفات الذرى التي على طرفيه أو بتغير مواصفاته نفسها.

٣ . الخطوات (Steps): عدد أجزاء القطعة (segment) التي تمثل منحني. وعدد الخطوات المستخدمة تحدد نعومة وكثافة شبكة سطح التجسيد. والأجسام المجسدة تستخدم إعداد الخطوة (Step) الموجود فيها لأجل المسار والمقطع العرضي متجاهلة إعدادات الحشو ضمن الأشكال Shapes نفسها.

٤ . الخطوط (Spline): مجموعة من القطع المتصلة مع بعضها. وهي عبارة عن نوع من المنحنيات المضبوطة الملساء ولكن Max يتضمن خيارات لإدخال زوايا وتحديد قطع مستقيمة.

٥ . الشكل (Shapes): مجموعة من الخطوط تحدد كائن شكل (Shape).

إن المسار هو شكل يحتوي على خط واحد فقط، أما المقطع العرضي فقد يحتوي على أي عدد من الخطوط طالما أن كل المقاطع العرضية التي على المسار تحتوي على نفس العدد من الخطوط. وفي التجسيد (Loft) فإن الشكل (Shape) يصبح كائن فرعي (Sub-object).

٦ . المسار: (Path) يصف نواة الكائن المجسد.

٧ . المستوى (Level): تعبر عن مواقع على طول مسار التجسيد. وعلى الأقل فإن كل ذروة موجودة على المسار تحدد مستوى معين ومواقع الأشكال (Shape) أي المقاطع العرضية نقاط التحكم. وبتشوه المنحني يمكن أن تتشكل مستويات إضافية.

٨ . نقاط التحكم (Control point): هي نقاط على منحنيات التشوه وهي تظهر وتتصرف بشكل مشابه لذرى الأشكال (Shapes) مع بعض التقييدات على استعمالها.

٩ً. منحني التشوه (Deformation curve)يحدد الشكل الأساسي للكائن المجسد بوضع مقاطع عرضية (shapes) على المسار التي تمكننا من التعديل على هذا الكائن، باستخدام منحني التشوه لضبط تغيير الحجم، الزوايا، وحجم الشكل.

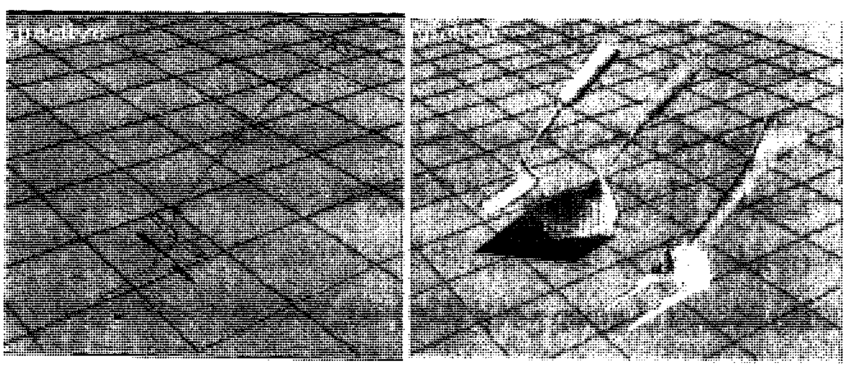
١٠ً. الذروة الرئيسية: (First vertex): كل الأشكال تحتوي على ذروة رئيسية. ويبني Max السطح المجسد بربط الذرى الرئيسية لكل شكل Shape على المسار، ثم يمد جلد من الذروة الرئيسة للذروة الأخيرة، ويمكن التحكم بهذه العملية باختيار طريقة رسم هذه الذرى الرئيسة.

١٠-١-٢ إنشاء الأشكال المصدر للمقاطع العرضية والمسارات:

بشكل نظري تستطيع استخدام أي شكل كأساس لشكل المقطع العرضي (Shape) أو مسار (Path) ولكن هناك بعض التقييدات على اختيار المقطع العرضي أو المسار:

١ً. يجب أن يكون المسار خط واحد (spline) فـMax يرفض أن يقبل أي مسار يحتوي على أكثر من خط واحد مثل الطارة (Donut). لذلك إذا رفض Max قبول أي شكل (Shape) كمسار، فتحقق من كون هذا المسار ليس جزءاً من شكل متعدد الخطوط.

٢ً. المقاطع العرضية يجب أن تحتوي على نفس العدد من الخطوط. لكن هذا التقييد يمكن أن نحتال عليه فنستطيع جعل ما يظهر شكل (Shape) واحد مفصوم لعدة



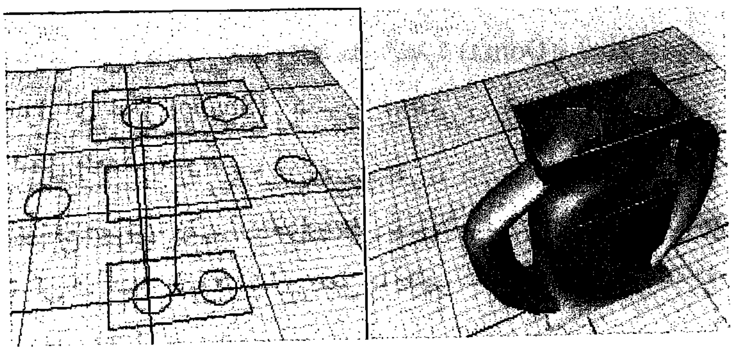
الشكل 10-1

أشكال، بإنشاء ما يسمى (Single shape) أي سلسلة من الخطوط غير المتصلة.

وشكل (1-10) يري شوكة تستخدم هذه التقنية، فالمقاطع العرضية التي تصنع اليد مؤلفة من خطين. أما المقاطع العرضية المؤلفة لنهاية الشوكة فهي خط واحد لجهة اليمين وخط لجهة اليسار.

٣ ـــ المقاطع العرضية يجب أن تحتوي على نفس ترتيب التعشيش فإذا كان الشكل الأول يحتوي على خطين داخل خط آخر، فيجب على كل الأشكال على بقية المسار أن تحتوي على خطين داخل خط آخر.

تستطيع أن تتخلص من هذه المشكلة بفتح الخط الخارجي لأنها لا تعشش. شكل (2-10) يري استعمال هذه التقنية فالمستطيل الخارجي قد فتح بواسطة أمر Break من معدل Edit spline.



الشكل 2-10

إن المشكلة في استعمال طريقة فتح الخطوط هي أنه لا يمكن وضع غطاء أو قبعة (Cap) لها باستخدام معطيات (Capping) الموجودة في (Loft)، لذلك ينصح باستخدام التقنيات التالية:

١ . أنشئ كائنات أخرى لتشكل قبعة (Cap) ثم اجمع group أو اربط (Link) أو صل (attach) هذه الكائنات مع الجسم المجسد (Loft).

٢ً. طبق معدل (Edit Mesh) على الجسم المجسد و أنشئ أوجه لتشكل قبعة بشكل يدوي.

٣ً. استخدم الأمر scale من Deformation المشروح لاحقاً في هذا الفصل وذلك لتغيير حجم الجسم المجسد إلى الصفر في نهايته.

تطبيق حركة على المقاطع العرضية المصدر (Shapes):

إن هذه العمليات من Move، Rotate، Scale يتم تجاهلها عند قبول الكائن المجسد الشكل (shape) كمقطع عرضي، أي عمليات الحركة لا تنتقل مع الشكل إلى الكائن المجسد Loft لذلك استخدم هاتين التقنيتين عندما تريد استخدام كائنات شكل (Shape) في عملية التجسيد:

١ً. استخدم الانسحاب Move والدوران Rotate عندما تريد وضع المقاطع العرضية المصدر (Shapes) في أمكنة مناسبة في مشهدك، وأبقي في ذهنك أن عملية الانسحاب والدوران ليس لها أي تأثير على سلوك الشكل في عملية التجسيد.

٢ً. لا تغير حجم شكل (Scale) لأن عامل تغيير الحجم لا ينتقل إلى عملية التجسيد.

إذا احتجت لأن تطبق حركة على شكل كجزء من تصميم عملية التجسيد فلديك الخيارات التالية:

١ً. غير المعطيات الأساسية: من أنصاف أقطار أو ارتفاعات...

٢ً. طبق معدل Xform: لأن هذا المعدل ينقل آثار الحركة من انسحاب ودوران وتغيير حجم إلى عملية التجسيد.

٣ً. استخدم حالة الكائنات الفرعية في المجسد Loft (Sub-object).

تستطيع ضمن لوح المعدلات ثم ضمن عملية التجسيد loft أن تنقر على (Sub-object) وتختار إما الشكل (Shape) أو المسار (Path) ثم تطبق عليهم حركة (انسحاب، دوران، تغيير حجم)، لأن هذه الحركة هي ضمن عملية التجسيد.

٤ً. طبق معدل (Edit Spline): فمثلاً في مثال الشوكة فصلنا الخط الواحد (Spline) إلى خطين عن طريق الأمر Break الموجود في معدل Edit spline.

٢ـ إنشاء المقاطع العرضية في المكان:

نستطيع إنشاء أشكال المقاطع العرضية (shapes) المصدر في أي نافذة عرض وفي أي واجهة.

تستخدم عملية التجسيد نظام الإحداثيات المحلي للشكل المصدر (shape) لذلك فـMax لا يتأثر في أي نافذة عرض تم إنشاء الشكل (Shape).

إن عملية توليد سطح التجسيد يبدأ عند الذروة الأولى من المسار ويتقدم متجهاً للذروة النهائية فتتوضع أشكال المقاطع العرضية المصدر (Shapes) على المسار، لذلك فمحورها المحلي Z يكون مماساً للمسار ويشير إلى اتجاه نهاية هذا المسار. لذلك اتبع دائماً ما يلي:

١ً. ارسم المسار من قاعدة الكائن المجسد لقمته. وفي حالة الكائن الأفقي ارسم المسار من الخلف للأمام.

٢ً. ارسم المقاطع العرضية في نافذة العرض التي تكون مرتبطة مع مسقط الكائن المجسد الأمامي أو الأفقي.

٣ً. إن رسم المسار وأشكال المقاطع العرضية في نفس نافذة العرض سيصعب التنبؤ بمدى محاذاة المسار والمقطع العرضي، لذلك استخدم نوافذ عرض مختلفة لرسم كلاً من المسار والمقاطع العرضية. والأمثلة التالية توضح ما سبق:

مثال (١):

تخيل أنك تريد أن تجسد عموداً بسيطاً:

١ً. أنشئ مسار العمود في نافذة العرض (Front) فابدأ من الأسفل عند مستوي الأرض ثم أنهي رسمه في القمة.

٢ً. أنشئ أشكال المقطع العرضي في نافذة العرض الأفقي (Top) لأن ذلـــك يجعــل المقاطع العرضية تتجسد متجهة من الأسفل للأعلى بنفس اتجاه قمة العمود.

مثال (٢):

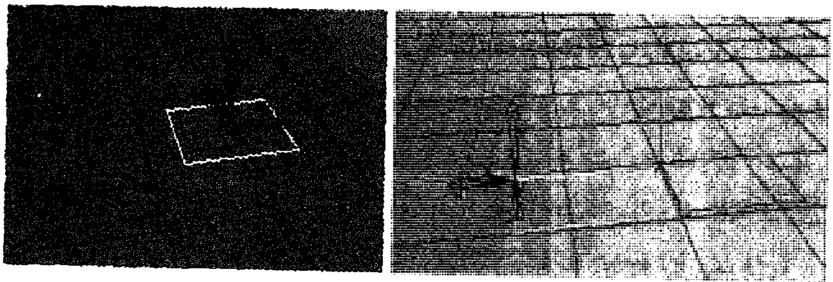
أجري عملية تجسيد لنص واجعل المسار بشكل أفقي:

١ً. أنشئ المسار في نافذة العرض (Top) متجهة من الخلف للأمام.

٢ً. أنشئ النص في نافذة العرض (Front) فهذا يوجه أوجه النص باتجاه مقدمة الكـائن المجسد.

٣ــ تغيير مركز الوتد (Pivot) لشكل المقطع العرضي:

عند إضافة مقطع عرضي لكائن مجسد فإن مركز هـــذا المقطـــع (Pivot point) يتوضع على المسار. ولذلك تستطيع بتغيير موقع المركز (Pivot) أن تغير تقاطع المســـار مع المقطع العرضي كيفما تشاء.



الشكل 3-10

مثلاً: تخيل أنك تجسد سلسلة من النجوم Star على طول مسار معين وتريد لهـــذا المسار أن يمر من خلال نقطة الزاوية لكل نجمة لذلك.

١ً. أنشئ المسار.

٢ً. أنشئ النجمة.

٣ً. من لوح التسلسل الهرمي (Hierarchy) اضغط على زر Affect pivot only ثم قم بعملية سحب المركز (Pivot) إلى طرف النجمة.

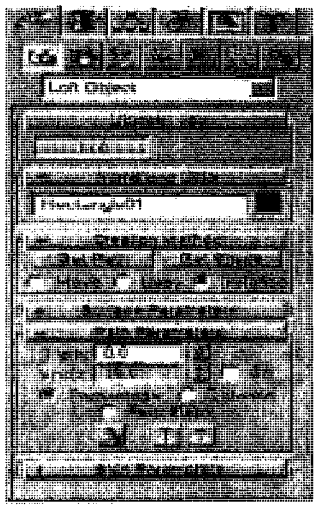
٤ً. انتقل إلى لوح الإنشاء ← Loft object واستعمل Get shape لتضيف النجمة إلى الجسم المجسد.

يظهر الآن أن المسار قد مر من مركز (Pivot) للكائن أي من طرف النجمة شكل (10-3) يري ما سبق.

إن تغيير مكان المركز (Pivot) بعد إجراء عملية التجسيد ليس له أي تأثيرات لأن ماكس يفحص المركز (Pivot) فقط عند إضافة المقطع العرضي للشكل المجسد.

يتم تجاهل جهة المركز (Pivot) لذلك لا تأثير في حالة قمنا بعملية تدوير (Rotation) على هذا المركز فإذا أردنا تدوير المقطع العرض مع الأخذ بعين الاعتبار المركز المحلي فيجب الدخول في حالة الكائن الفرعي للكائن المجسد كما يلي:

Sub-object ← Shape ← إجراء عملية Rotation .



الشكل 10-4

١٠ـ٢ طرق إنشاء عملية التجسيد:

إن الشكلين اللذين تستعملهما للقيام بعملية التجسيد هما المسار (Path) وشـــكل المقطع العرضي (Shape) والخطوات الأساسية التي نتبعها تتضمن ما يلي:

١ . أنشئ الشكل المصدر الذي يتضمن المسار والمقطع العرضي.

٢ . انتقي أحدهما للبدء بعملية التجسيد. وهذا الشكل (Shape) الذي انتقيته هام جداً لأنه يحدد موقع ووجهة الكائن المجسد (مثلاً انتقي المسار).

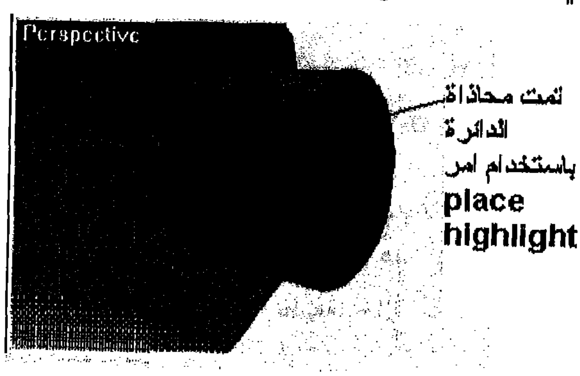
٣ . ادخل إلى لوح الإنشاء Create ← Loft object ← Loft.

٤ . استدع المسار أو المقطع العرضي بالنقر على زر أحدهما إمـــا Get path أو Get shape كما في الشكل (10-4) (مثلاً انقر على زر Get shape).

٥ . انتقي من نافذة العرض المقطع العرضي.

١٠-٢-١ البدء بانتقاء المقطع العرضي أولاً:

إذا انتقيت المقطع العرضي أولاً فيجب عليك أن تنقر علـــى زر (Get path) ثم تنتقي المسار من نافذة العرض ثانياً. لذلك نستخدم هذه الطريقة عندما نريـــد أن نبـــني كائناً مجسداً له وجهة وموقع شكل المقطع العرضي المنتقى وبطبيعة الحال نكـــون قـــد وضعنا في حالة الالتقاط، بحيث ننتقي شكل مسار واحد. فعند وضع مؤشر الماوس فوق شكل المسار نلاحظ تغير شكله (عند وضعه فوق شكل غير معـــرف ن قبـــل عمليـــة التجسيد نلاحظ عدم تغير شكل المؤشر) لذلك ننقر على هذا الشكل عند تغير شـــكل المؤشر، فهذا يعني أن Max قد قبل ذلك الشكل (Shapes) كمسار تجسيد.



الشكل 10-5

ينتقل الشكل (Shape) المنتقى كمسار (Path) إلى مركز الوتد (Pivot)، ويـدور ليتحاذى مع نظام الإحداثيات المحلي الأصلي لشكل المقطع العرضي المنتقى سابقاً.

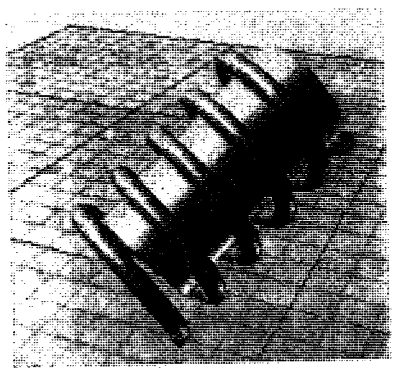
نستخدم هذه التقنية عندما نريد أن نكون قد أنشأنا أو حاذينا شكلاً ثم نريـد أن نستخدمه كقاعدة للكائن المجسد، ثم نستخدم (Get path) لنحضر المسار لمكان المقطـع العرضي.

مثلاً تصميم فتحة في جانب باخرة كما في الشكل (5-10):

١ً. أنشئ شكل الفتحة (Shape) واستخدم أمر Normal Align من شريط الأدوات لتحاذي هذا الشكل مع سطح السفينة.

٢ً. استخدم (Get path) لتبدأ عملية التجسيد في مكان توضع المقطع العرضي.

١٠-٢-٢- البدء بانتقاء المسار أولاً:



الشكل 6-10

إذا انتقيت المسار أولاً فيجب عليك أن تنقر على زر (Get shape) ثم تنتقي شكل المقطع العرضي من نافذة العرض ثانياً. لذلك نستخدم هذه الطريقة عندما نريد أن نبـني كائناً مجسداً له وجهة وموقع المسار المنتقى وبطبيعة الحال نكون قد وضعنـا في حالـة الالتقاط بحيث ننتقي شكل المقطع العرضي (Shape). فعند وضع مؤشر الماوس فـوق شكل المقطع العرضي يتغير شكله (وعند وضعه فوق مقطع عرضي غير معروف من قبـل

عملية التجسيد نلاحظ عدم تغير شكل المؤشر)، لذلك ننقر على هذا الشكل أي عند تغير شكل المؤشر وهذا يعني أن Max قد قبل ذلك الشكل كمقطع عرضي.

ملاحظة: عند اختيارك لمسار غير معرف أولاً مثل الطارة (Donut)، فإن عملية التجسيد لا تكون معرفة أي زر (loft) يكون من البداية غير محفز.

ينسحب الشكل المنتقى كمقطع عرضي ويدور ليتحاذى مع المسار المنتقى. ونستخدم هذه التقنية عندما نكون قد أنشأنا أو حاذينا مسار ثم نريد أن نضع الكائن المجسد في مكان هذا المسار فنستخدم (Get shape) لنحضر المقطع العرضي لمكان المسار. مثلاً: نريد أن نجسد الشكل الموجود في الصورة (6-10):

١. أنشئ شكل حلزوني (Helix) كمسار وضعه حول الاسطوانة الداخلية.
٢. استخدم دائرة صغيرة لتستعملها كمقطع عرضي.
٣. استخدم (Get shape) لتحضر المقطع العرضي لموقع المسار.

ملاحظة: عند استخدام كلا (Get path) و(Get shape) تستطيع أن تعكس محاذاة الشكل الافتراضي بضغط Ctrl بينما تلتقط الشكل. إذا كانت رغبتك بالحصول على مسار أو مقطع عرضي قد أدت للحصول على وجهة غير مرغوب بها. اضغط على Ctrl واستدع الشكل مرة أخرى.

١٠-٢-٣ اختيار طريقة الاستنساخ:

عندما تقوم بعملية التجسيد فتستطيع أن تقرر فيما إذا كان الشكل المقطع العرضي أو المسار يندمج بالكائن المجسد أو أنه ينسخ كـ(Copy) أو (Instance) وهذا يؤثر على مدى تعاملك مع الكائن المجسد فيما بعد. ولا تقلق فيما إذا اخترت طريقة الاستنساخ الخاطئة لأن Max يحتوي عل خيارات وطرق متعددة لمساعدتك في تغيير اختيارك.

١ــ نسخ الشكل خلال عملية التجسيد (Instance):

يجب أن تنتقي الشكل الذي سيصبح مسار أو مقطع عرضي قبل النقـــر علـــى زر Loft. واختياراتك بعد النقر على زر Loft تحدد فيما إذا كنت تريد لهذا الشـــــكل أن يكون مسار أو مقطع عرضي وبغض النظر عما قد اخترت سيتوضع داخل الجسم المجسد نسخة (Instance) عن هذا الكائن المنتقى.

إن الكائن المجسد والشكل الأصلي يحتلان نفس الفراغ في المشهد، ولرؤية الشـــكل الأصلي يمكنك سحب (Move) الكائن المجسد فيظهر الشكل خلفه.

بعد إنشاء الكائن المجسد يجب أن تأخذ بعين الاعتبار:

١ــ سحب الشكل الأصلي لموقع جديد لتجعل إيجاده عملية سهلة.

٢ــ يفيد بمنع انتقاء كلا الشكل الأصلي والكائن المجسد وذلك عندما تريـــد أن تقـــوم بتبديل أحد هذين الكائنين.

٢ــ انتقاء أنواع الاستنساخ أو السحب (Move):

أثناء عملية التجسيد يجب اختيار طريقة نقل الشكل الأصلي للكائن المجسد والـــتي تتضمن ثلاثة طرق.

١ً. انسحاب (Move): ينسحب الشكل الأصلي المنتقى ليندمج في الكائن المجســــد، والطريقة الوحيدة عندها للقيام بتعديلات على هذا الشكل هو من خـــلال حالـــة الكائن الفرعي للكائن المجسد (Sub-object).

قد تبدو هذه الطريقة جيدة للحفاظ على المشهد نظيفاً وخالياً من الأشكال غــــير المستعملة ولكن يمكن أن تقود لأمور صعبة عندما تريد أن تقوم بتغيـــيرات علـــى الشكل (Shape). فيما عدا لذلك تستخدم هذه الطريقة فقط عندما تكون متأكداً أنك لن تقوم بتغييرات على هذا الشكل.

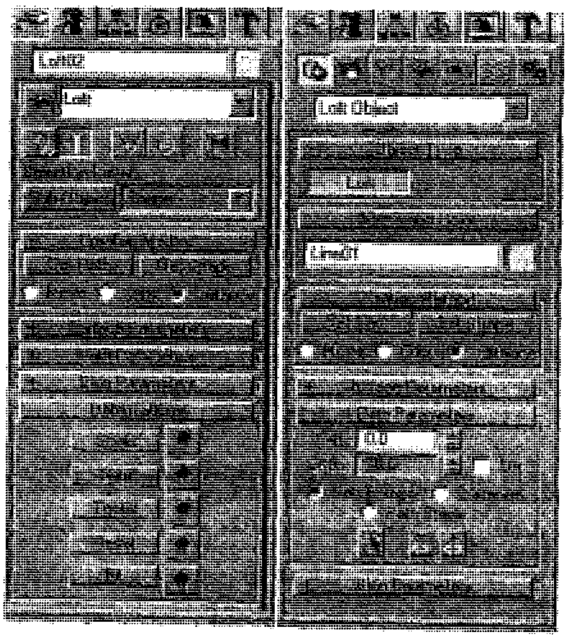
٢ً. نسخ (Copy): يتم إدماج نسخة عن الشكل الأصلي في الكائن المجسد مع العلـــم أنه لا يوجد أي رابط أو علاقة بين هذه النسخة والشكل الأصلي. لذلك يجـــــب تجنب استعمال هذه الطريقة لنفس أسباب الطريقة السابقة والفرق بين هذه الطريقة

والسابقة هو أن هذه الطريقة تترك الشكل الأصلي في المشـــهد لاســتعماله مـــع كائنات أخرى.

٣ . نسخ (Instance): يتم إدماج نسخة عن الشكل الأصلي في الكائن المجســـد مـــع العلم أن أي تغيير تجريه فيما بعد على الشكل الأصلي ينعكس تماما على النســـخة الموجودة داخل الكائن المجسد. إن هذه الطريقة هي الطريقـــة المفضلـــة لأنـــه إذا احتجت لأن تقوم بتعديلات على الشكل المجسد فتستطيع ذلك بتعديل الشـــكل الأصلي بدلا من تعديل الكائن المجسد.

يمكن لهذه الكائنات المجسدة والأشكال الأصلية أن تشوش المشهد، لذلـــك يمكـــن تجنب ذلك بإخفاء الأشكال الأصلية أو حذفها حتى تنتهي من تصميم الكائن المجســـد (loft).

١٠-٢-٤ الانتقال من لوح الإنشاء (Crate) إلى لوح المعدلات (Modify) بعد عملية التجسيد:



الشكل 7-10

بعد إتمامك للمراحل الأساسية من عملية التجسيد (مسار مع مقطع عرضي واحد) تستطيع أن تستمر بإضافة مقاطع عرضية أو أشكال أخرى وتغيير معطيات سطح الجلد.

إنه من المناسب عادة الانتقال إلى لوح المعدلات لإكمال الإنشاء للأسباب التالية:

١ . لا يجب أن تقلق عند خروجك من حالة الإنشاء بسبب النقر على محددات أو أوامر الحركة أو أي زر على شريط الأدوات.

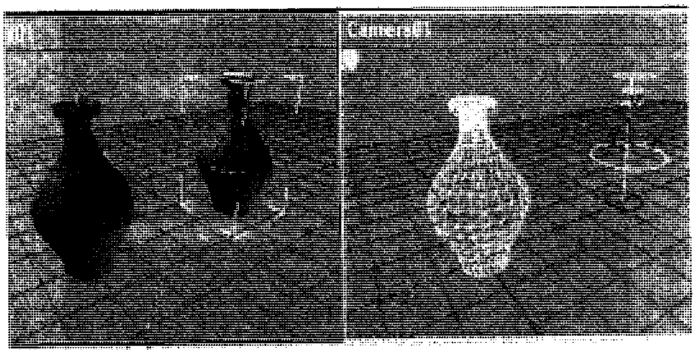
٢ . يعرض لوح المعدلات معطيات التجسيد عند انتقاء الكائن المجسد.

٣ . تستطيع استخدام الكائن الفرعي للمجسد فقط من لوح المعدلات.

٤ . تستطيع استخدام مشوهات الكائن المجسد فقط من لوح المعدلات.

شكل (10-7) يقارن بين معطيات عملية التجسيد في كلا من لوح الإنشاء والمعدلات.

١٠-٣- بناء مجسدات بمقاطع عرضية متعددة:



الشكل 10-8

تستطيع إنشاء كائنات مجسدة باستخدام مقطع عرضي واحد ولكن تستطيع أيضا أن تنشئ كائنات معقدة وممتعة بوضع مقاطع عرضية متعددة على المسار كما في الشكل (10-8). والمقاطع التالية تشرح التقنيات للقيام بذلك.

١٠-٣-١ إضافة مقاطع عرضية متعددة للمسار:

تستطيع إضافة مقاطع عرضية للمسار طالما أنك لا زلت في حالة الإنشاء، أو فيما بعد بانتقاء الكائن المجسد والدخول لمعطياته في لوح المعدلات. والإجراءات التالية تتبعنيا عند إضافة مقطع عرضي للمسار:

١ . حدد مكان إضافة المقطع العرضي للمسار ويتم ذلك من (path pa parameters) ← (path).

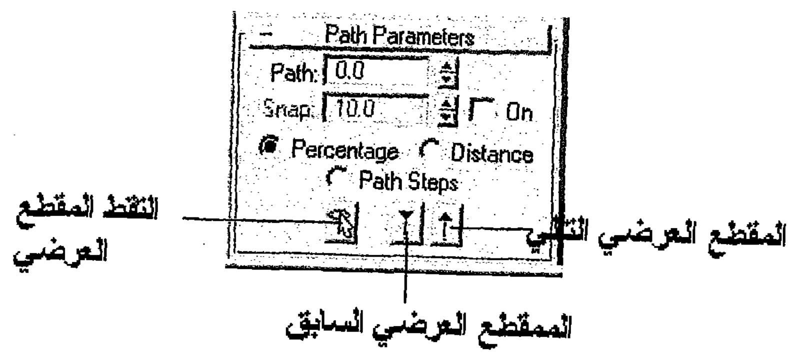
٢ . انقر على زر Get shape في لوح الإنشاء.

٣ . حدد طريقة الاستنساخ.

٤ . التقط المقطع العرضي.

١ـ إعداد المستوى عند المسار: (Path level):

استخدم هذا الخيار من قائمة (Path parameters) شكل (9-10) لتحدد مكان إضافة المقطع العرضي للمسار، ويظهر هذا المكان على شكل حرف X أصفر على المسار.



الشكل 9-10

يتم تحديد ذلك بإضافة قيمة في حقل Path التي يمكن أن تتحدد على شكل نسبة مئوية من طول المسار (Percentage) أو كمسافة مطلقة على طول المسار (Distance)، فنحن نختار بين Distance أو Percentage:

١ . اختر Percentage: لتدخل قيمة بين 0←100% من طول المسار.

٢ . اختر Distance: لتدخل قيمة بالواحدات الحالية لتحدد مسافة مقاسة من الـذروة الأولى من على المسار.

بغض النظر عن الطريقة المختارة هل هي مسافة مطلقة أو نسبة فإن النسبة هي الطريقة الافتراضية، وإذا غيرنا طول المسار فإن واقع المقاطع العرضية تتغير بالتوافق مع التغيرات الجديدة للمسار. ويجب أن نعلم أن الطريقة الوحيدة لقياس طول الخطوط (Spline) في Max هي عن طريق المعطى (Path parameters) الموجود في Loft ولعمل ذلك:

١ . اجعل للكائن الذي تريد أن تقيسه نسخة (copy).

٢ . انتقي هذه النسخة (Shape) ثم انقر على Loft من لوح الإنشاء.

٣ . انقر على Get shape وانتقي أي شكل مقطع عرضي في المشهد.

٤ . اختر خيار (Distance) من قائمة (Path parameters) واسحب المؤشر الصغير لقيمته العظمى.

القيمة الموجودة في حقل (path) هي طول المسار.

في كلا خياري النسبة والمسافة تستطيع أن تحفز مربع Snap لتحدد مسافة أو نسبة مئوية لقيمة نظام الالتقاط (Snap). لسوء الحظ ليس هناك طريقة لالتقاط الذرى التي على المسار.

٢ـ استخدام (Get shape): بعد تحديد المستوى على المسار:

ننقر هنا لالتقاط المقطع العرضي فيتحول المؤشر لحالة الالتقاط ويظل طالما أنك تضعه على مقطع عرضي معرف (تتحدد المقاطع العرضية المعرفة التي تحوي العدد نفسه من الخطوط (Splines) ونفس ترتيب التعشيش الذي للمقطع العرضي الأول المستخدم في عملية التجسيد).

إذا استخدمت مقطع عرضي في مكان مقطع عرضي آخر فسيحل محله.

إذا قررت أن تستخدم مقطع عرضي مع عدد مختلف من الخطـــوط (Splines) أو ترتيب تعشيش مختلف فيجب عليك أن تحذف كل المقاطع العرضية السابقة من علـــى المسار.

٣ـــ البحث في مواقع المقاطع العرضية على المسار:

باستخدام الأزرار الثلاثة الباقية المعروضة في الشكل 9-10 تستطيع الانتقـــال لأي مستوى لمقطع عرضي مباشرة:

١ . المقطع العرضي التالي (next shape): تجعل الإشارة الصفراء X تتقدم على طـــول المسار لمستوى المقطع العرضي التالي.

٢ . المقطع العرضي السابق: (Previous shape): تجعل الإشارة الصفراء X تـــتراجع على طول المسار لمستوى المقطع العرضي السابق.

٣ . التقاط المقطع العرضي: (Pick shape): انقر على هذا الزر ثم انتقـــي أي مقطـــع عرضي من على المسار للقفز لمستوى هذا المقطع العرضي.

إن سبب استخدام هذه الأزرار للقفز السريع لمستوى أحد المقاطع العرضية لتبديلـــه بمقطع عرضي آخر.

١٠-٣-٢ التغيير من شكل لآخر بالنسبة للمقاطع العرضية:

عادة إنشاء عملية تجسيد تتضمن وضع مقاطع عرضية مختلفة الأشكال على المسار.

فمثلا قد تجد (مفك براغي) باستخدام مجموعة مـــن الأشـــكال مثـــل الدوائـــر والمربعات... فتستطيع أن تضع أي شكل لمقطع عرضي على المســـار وMax ســـوف يكتشف كيف يولد السطح بين هذه المقاطع العرضية. وسنورد الآن تقنيتين تســـاعدانك على كيفية التحكم بعملية توليد الأسطح:

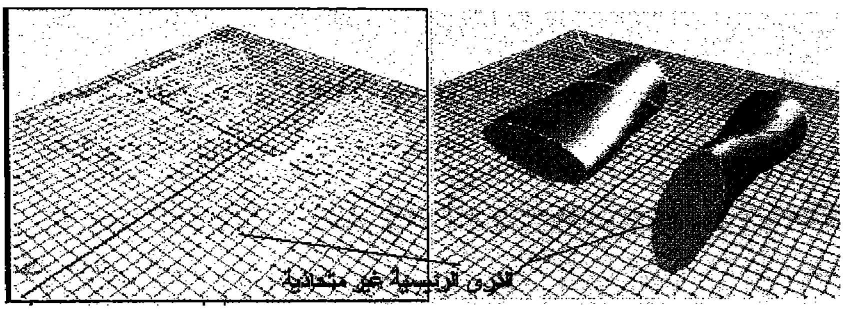
١ـــ وصل الذرى الرئيسية ومحاذاتها:

يبني Max كائنه المجسد بوصل الذروة الرئيسي (الأولى) لكل مقطع عرضي على المسار فإذا كانت الذرى الرئيسية غير متحاذية سيحصل التفاف لهذا الكائن. شكل (10-10) يري المقارنة بين كائنين أحدهما ذراه الرئيسية متحاذية والآخر غير متحاذية، لذلك لمعالجة هذه المشكلة وجعل الذرى الرئيسية متحاذية نتبع هاتين الطريقتين:

١. نطبق معدل Edit spline على كل شكل ثم نستخدم أمر Make first الموجود في قائمة Vertex من قائمة (sub-object). وذلك لنحدد أي الذرى هي رئيسية بحيث تكون متحاذية مع مقاطع عرضية أخرى.

٢. انتقي الكائن المجسد ثم أدخل لوح المعدلات ثم أدخل إلى الكائن الفرعي للكائن المجسد وخاصة (Shape) ثم انتقي المقاطع العرضية من المشهد وقم بتدويرها بحيث تتحاذى ذراها.

أحيانا تحتاج لتطبيق هاتين التقنيتين لتصل لنتيجة مرضية.



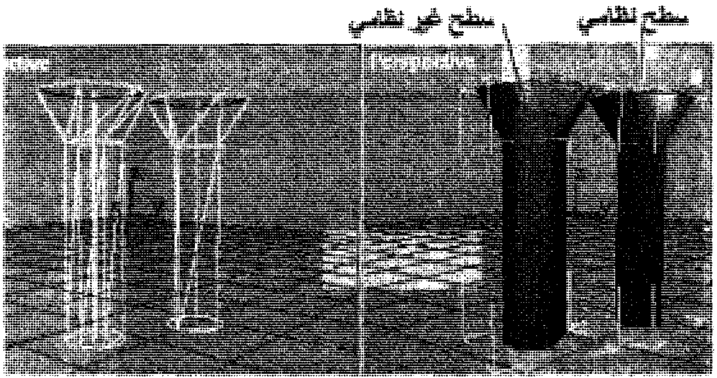
الشكل 10-10

٢ــ ربط الذرى: لا تحتاج لأن يكون للمقاطع العرضية نفس العدد من الذرى، فـ Max يستطيع أن يحشو ذرى في المقاطع العرضية بحيث يكون عددها مختلف بين تقطع عرضي وآخر. هذه الميزة جيدة وتساعد عند إنشاء عملية التجسيد بالتحكم بسطح الكائن المجسد، لأنها تساعد في ربط عدد الذرى ومواقعها بين المقاطع العرضية.

فعندما تكون المقاطع العرضية غير نظامية أو مختلفة بعدد الذرى بشكل كبير فإن سطح الكائن المجسد يفتل ويمتط بطرق غير متوقعة، لذلك فإن هذه المشكلات تسبب صعوبة عند استخدام معدلات أخرى لتعديل هذا الكائن، كما تسبب تصوير (render)

غير قياسي. وشكل (10-10) يري كائن مفتول السطح مستخدما مقاطع عرضية غير نظامية بعدد مختلف من الذرى.

تلميح: ليس المطلوب لحل هذه المشاكل أن نجعل المقاطع العرضية نظامية فذلك سوف يحد من تصميمنا وبالتالي لن نستطيع أن نجعل المقاطع العرضية لها بنفس العدد من الذرى ولكن يمكن إدخال(Inert أو refine) ذرى جديدة في المقاطع العرضية للتحكم بكيفية توليد سطح هذا الكائن وهذا كله تستطيع عمله بعد عملية إنشاء الكائن المجسد.



الشكل 10-11

شكل (10-11) يري كائن مجسد يستخدم مقطعين عرضيين غير نظاميين فالكائن اليساري يستخدم القيم الافتراضية في Max ويتم وصل الذرى الأربع من الدائرة لذرى الصليب التي عددها (12)، هذا العدد من الذرى ينشئ سطح خفيف غير نظامي. أما الكائن على اليمين فيستخدم (Edit spline) لإضافة ذرى للدائرة ترتبط بذرى في الصليب وهذا يؤدي لجعل سطح الكائن اليميني أكثر نظامية.

١٠-٣-٣ تركيب مقاطع عرضية مفتوحة ومغلقة:

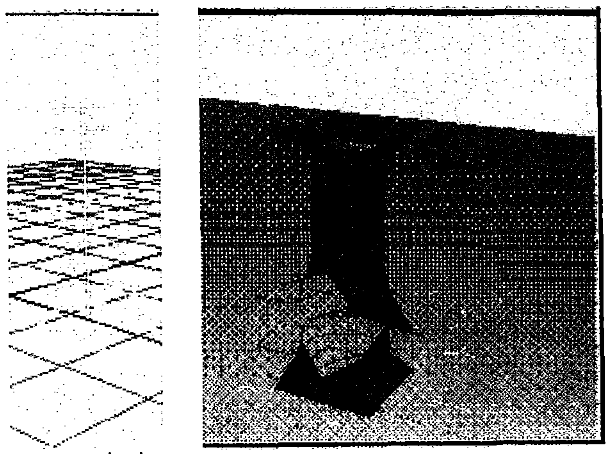
نستطيع تجسيد كائنات باستخدام مقاطع عرضية تتحول من مغلقة لمفتوحة ثم لمغلقة، وهذه التقنية مفيدة لتصميم كائنات بشق أو كسر في سطحها. لذلك أبقي في ذهنك الأمور التالية:

١ـ يجب أن تحتوي كل المقاطع العرضية للكائن المجسد على نفس عدد الخطوط (Spline). والمقطع العرضي المغلق هو خط واحد فإذا كان المقطع العرضي المفتوح هو خط واحد فليس هناك مشكلة.

٢ـ إذا أردت أن تستخدم مقطع عرضي بفتحات متعددة فيجب أن تقسم المقاطع العرضية الأخرى المغلقة لنفس العدد من الخطوط.

٣ـ إن الذروة الرئيسية لإحدى نهايتي المقطع العرضي المفتوح ترتبط بالذروة الرئيسية للمقطع العرضي المغلق.

شكل (12-10) يري مثال لتركيب مقاطع عرض مفتوحة ومغلقة لنفس الكائن المجسد.



الشكل 12-10

١٠-٣-٤ فصل المقطع العرضي من خط واحد لأكثر من خط: (Split):

لا تستطيع أن تكسر القاعدة التي تطلب من المقاطع العرضية أن تحتوي على نفس العدد من الخطوط وبدلا من أن نجعل المقطع العرضي مؤلف من خط واحد (Single spline) نحول المقطع العرضي المؤلف من خط واحد إلى عدة خطوط (Multiple Splines).

نفعل ذلك باستخدام الأمر (Break) الموجود في (Edit spline) إما في القائمة Vertex أو في القائمة Segment وذلك لأن هذا الأمر يفصل الخط الواحد لعدة

خطوط بدون تغيير موقعه أو انحنائيته وأما الفروق بين الأمر Break في قـائمتي Vertex وSegment فهي:

١ . في Edit vertex: يدخل ذروة ثانية في نفس موقع الذروة المنتقاة مقسـما الخـط لخطين عند تلك الذروتين، لذلك تستخدم هذه الطريقة عندمـا يحتـوي الخـط Spline على ذروة مناسبة لأن تكون نقطة الفصل.

٢ . في Edit Segment: يتم إدخال ذروتين في النقطة التي تنقر عليها مؤدية لفصـل الخط لخطين بين تلك الذروتين، وتستخدم هذه الطريقة عندما تريد أن تفصل الخط في منتصفه. وللقيام بهذه العملية:

١ـ انشىء المقاطع العرضية المطلوبة للكائن المجسد.

٢ـ ما هو أكبر عدد خطوط لمقطع عرضي، يجب أن يكون هذا العدد هو نفسـه لبقية المقاطع.

٣ـ طبق معدل Edit spline على بقية المقاطع العرضية باستخدام Break لتقسيم بقية المقاطع العرضية لنفس العدد من الخطوط.

٤ـ انتقي المسار (Path) ثم استدع المقاطع العرضية (Get shape).

نتبع القواعد التالية لتساعدنا في إيجاد مكان فصل الخط لخطين، وفي مكان وضـع الذروة الرئيسية:

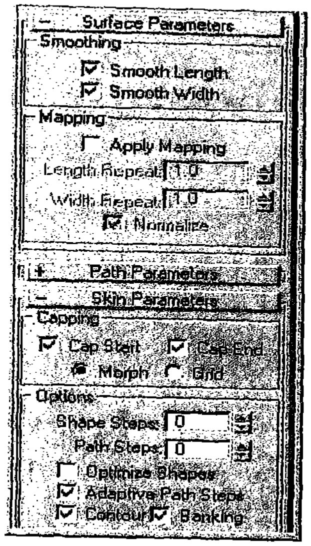
١ . ضع الذروة الرئيسية في المقطع العرضي بحيث ترتبط بالذرى الرئيسـية للمقـاطع الأخرى بشكل يعطي الكائن المجسد شكلا جيدا.

٢ . قسم الخطوط (Splines) (أضف ذرى جديدة) بحيث تزيل أي غمـوض حـول كيفية انسياب سطح الكائن من مقطع عرضي لآخر وهذه الخطوة غالبا تتطلـب تقسيم الخطوط لكمية أكثر من القطع بأكثر مما يبدو.

٣ . اربط الذرى الرئيسية لكل الخطوط ضمن المقاطع العرضية لتجنب الفتل، سـوف تحتاج بعد ذلك لتطبيق معدل (Edit mesh) على الكـائن فتسـتطيع أن تلحـم (Weld) الذرى غير المرغوب بها أو تحذفـها أو أن توحـد النواظـم (Unify normals).

١٠ـ٤ التحكم بسطح الكائن المجسد:

في المثال السابق تم تحفيز مربـــع (Skin) الموجـــود في معطيـــات الجلـــد (Skin parameters) وذلك لإظهار جلد الكائن المجسدة. وفي هذا البند يوجد خيارات أخـرى مثل التحكم بكثافة الشبكة (Mesh) وطرق الحشو (Interpolation) المستعملة وكيفية تصوير (Render) السطح. وشكل (13-10) يري هذين البندين.



الشكل 10-13

١٠ـ٤ـ١ إعداد تفاصيل الجلد:

يجب الاهتمام بكثافة جلد الكائن المجسد وأنت سوف تختار رقما معينا يعبر عـــن كثافة وتعقيد هذا الكائن المجسد وهذه مقارنة بين الشبكة الكثيفة والبسيطة:

١ . الشبكة الكثيفة تظهر تفاصيل أكثر من الشبكة البسيطة.
٢. الشبكة الكثيفة تتشوه بشكل نظامي أكثر من الشبكة البسيطة.
٣ . الشبكة الكثيفة يمكن تصويرها بشكل أنعم أكثر من الشبكة البسيطة.
٤ . الشبكة الكثيفة تستهلك ذاكرة أكبر من الشبكة البسيطة.
٥ . الشبكة الكثيفة تعرض بشكل أبطئ من الشبكة البسيطة.
٦ . الشبكة الكثيفة أصعب و أبطئ بالعمل أكثر من الشبكة البسيطة.

٧ . الشبكة الكثيفة يتم تصويرها (Render) بشكل أبطئ من الشبكة البسيطة.

تلميح : يمكن أيضا من أجل عرض الدقة الدنيا خـلال النمذجـة أو التصميـم استخدام معدل (Optimize) الذي بنفس الوقت يخزن دقة عالية عند تصويره النـهائي (Render).

١ـ إعداد عدد الخطوات للمسار (Path steps) كمية حشو الذرى علـى كـل مستوى من مستويات الإنشاء على المسار:

Path steps: يحدد عدد الخطوات (Steps) المحشوة بـين كـل مسـتوى مـن مستويات الإنشاء على مسار التجسيد. إن المستويات التي على المسار وعدد خطـوات المسار ترتبط ببعضها لتحدد عدد التقسيمات على طول هذا المسار، بنفس طريقة كيـف أن عدد القطع (Seg) على الارتفاع تحدد عدد التقسـيمات علـى طـول ارتفـاع الاسطوانة. فكلما ارتفع عدد الخطوات وعدد المستويات على المسار ارتفعـت كثافـة الشبكة (Mesh) النهائية.

يمكنك أن تتحكم بمدى تأثير مستويات الإنشاء على المسار على الجلد باسـتخدام خيار عدد الخطوات التكيفية (Adaptive path steps) فعندما يكون محفز يتم إنشـاء مستوى جديد على طول المسار في المواقع التالية:

١ـ عند كل ذروة على طول المسار.

٢ـ عند كل مقطع عرضي على المسار.

٣ـ عند كل نقطة تحكم (Control point) على طول منحني تشوه الكـائن المجسـد لـ(deformation curve).

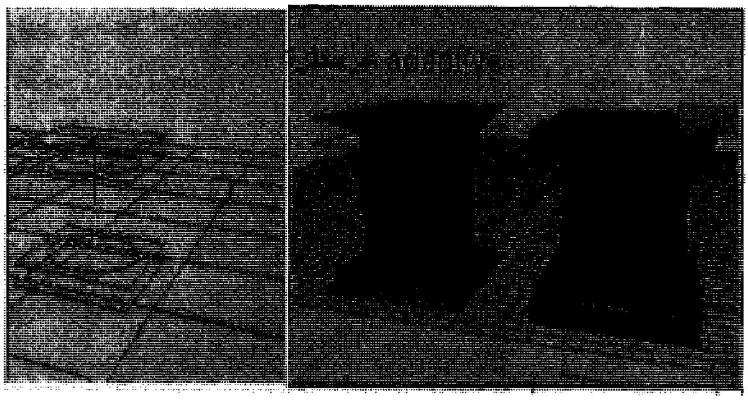
فعندما يكون غير محفز فإن مستويات الإنشاء على المسار تكون فقط عنـد ذرى المسار وقد تفقد هنا بعض التفاصيل.

إن الفكرة من وراء تحفيز هذا المربع هو أن ننشئ بشكل تلقائي مستويات إنشـاء على المسار أينما نريد. وMax يفترض أنك إذا وضعت مقطع عرضي في مكان ما علـى المسار أو أدخلت ذروة أو نقطة تحكم، فإن تلك النقطة أو الذروة يجب أن تشكل ميـزة هامة وتريد منها أن تمثل سطح الكائن المجسد تماما هذه هـي القضيـة. لكـن خيـار

Adaptive path steps يستطيع أحيانا أن ينشئ مستويات إنشاء على المسار أكثر من الضروري.

تلميح : عندما تكون الذرى التي على المسار ترتبط مع مواقع المقاطع العرضية في الكائن المجسد فإن مستويات إنشاء المسار تنشئ على كلا مواقع الذرى ومواقع المقاطع العرضية.

وشكل (14-10) يري المقارنة بين كائنين مجسدين يستعملان نفس عدد الخطوات



الشكل 14-10

ولكن أحدهما يحفز Adaptive والآخر لا.

بعد أن قررت كيف تتصرف مستويات الإنشاء على المسار حدد عدد خطوات المسار (Path steps) لتحدد عدد التقسيمات التي تريدها بين كل مستوى، فكلما ارتفع العدد يزداد نعومة انحنائية جلد الكائن المجسد على طول المسار وبالطبع سوف تزداد من استهلاك الذاكرة ومن زمن التصوير (Render).

وهناك بعض الإرشادات لإعداد عدد خطوات المسار (Path steps):

١ . حدد عدد خطوات المسار بشكل أقل إذا كان للمسار انحناءات أقل.

٢ . حدد عدد خطوات المسار بشكل أقل إذا كان Adaptive محفز.

٣ . حدد عدد خطوات المسار بشكل أعلى إذا كنت تخطط لتشويه الكائن المجسد إما من خلال منحني التشوه (Deformation curve) أو من خلال المعدلات.
٤ . حدد عدد خطوات المسار بشكل أعلى إذا كان Adaptive غير محفز.

أما خيار Optimize: فتحفيزه يزيل عدد الخطوات (Steps) من القطع المستقيمة، أما إذا أردت أن تزيد من انحنائية سطح الكائن المجسد بشكل كافي فتستطيع أن تستخدم التقنيات التالية:

١ . (Edit spline): طبق هذا المعدل على المسار واستخدم أمر (Refine) لإضافة ذرى جديدة على طول قطع الانحناء فبعد ذلك تستطيع أن تقلل عدد خطوات المسار للصفر تقريبا فهذه الذرى الجديدة تضيف تقاسيم جديدة على سطح الانحناء بينما تخفيض عدد خطوات المسار يجعل الأجزاء المستقيمة التي على المسار بحالتها المثلى.

ومن فوائد هذه التقنية أنك تستطيع أن ترى مكان إضافة الذرى الجديدة وتعمل بغض النظر عن موضوع تحفيز Adaptive أو عدم تحفيزه، ولكن المشكلة بعد ذلك أنه من الصعب حذف هذه الذرى الإضافية فيما إذا غيرت رأيك لاحقا.

٢ . منحني التشوه للكائن المجسد (Deformation curve).

استخدم هذا المنحني لإضافة مستويات إنشاء إضافية بعد تحفيز (Adaptive)، مع الأخذ بعين الاعتبار أن تدع نقاط التحكم (Control points) عند قيمها الافتراضية لتمنع المنحني من تشويه الكائن المجسد، ثم قلل عدد الخطوات (Steps).

مثلا تستطيع أن تدخل نقاط تحكم في منحني التشوه (Teeter) ولكن تترك كل قيم نقاط التحكم عند القيمة Ø.

ملاحظة : التمايل (Teeter) هو خيار جيد لهذه التقنية لأنه عادة لا يستعمل أحد هذا الخيار والفائدة الكبرى لهذه التقنية بأنه يتم سحب أو حذف نقاط التحكم بسهولة في حال غيرت رأيك عن مكان وضع مستوي الإنشاء. بالإضافة لذلك فإنه يمكن تطبيق رسوم متحركة على نقاط التحكم.

المشكلة الوحيدة في التعامل مع (Teeter) هو أنك تحدد مواقع نقـــاط التحكـــم بشكل نسبة مئوية على طول المسار أكثر من تحديدك لموقع ما بشكل دقيق.

٢ـــ إعداد عدد الخطوات للمقاطع الوضعيـــة (Shape steps) والقيـــم المثلـــى :(Optimization)

مربعي التحفيز هذين يقومان بتحديد عدد الخطوات (Steps) المحشوة بـــين كـــل ذروة من المقطع العرضي. وهذه المعطيات تطبق على كل المقاطع العرضية على طـــول المسار فهي تتجاهل عدد الخطوات (Steps) وتعطي القيم المثلى للإعدادات الأساســـية للمقاطع العرضية.

لذلك نحفز مربع (Optimize) عندما يكون لدينا مقاطع عرضية منحنية ومستقيمة على المسار وهذا يعطي نتائج جيدة بينما يحاول Max أن ينشئ سطح بـــين المقـــاطع العرضية باختلاف واسع لعدد الخطوات (Steps). وأيضا يخفض تعقيدات السطح ولكن يجعل الشبكة صعبة التشوه.

٣ـــ التغطية: Capping:

تحدد فيما إذا أردنا أن نغطي نهايتي الكائن المجسد وكيفية إنشاء هاتين النـــهايتين. ولأن Max هو منمذج ومصمم للسطوح فكل شيء تنشئه يكون مفرغ:

إن إعطاء تصور عن الكائن ككائن صلب، تأتي من موضوع تغطية نهايتيه، أمـــا إذا أردت أن تعطي تصور عن الكائن بأنه أجوف فلا تغطي نهايتيه أي لا تحفـــز معطيـــات Capping.

أما نوع التغطية فتأتي من طريقتين Grid أو Morph فالثانية تستخدم عددا أقل من الوجوه ولكن لا تتشوه بشكل مثل الأولى.

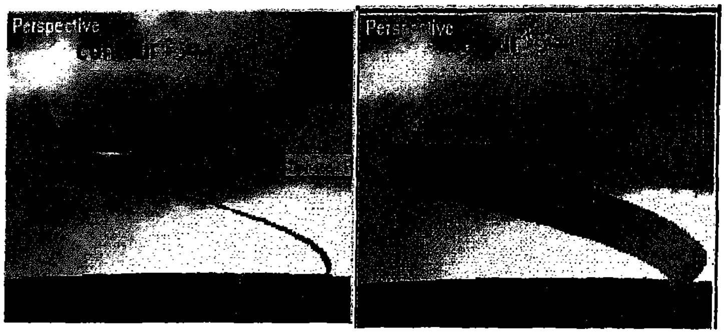
ولكن إذا أردت أن تستخدم تنوع في الكائن المجسد لـــ(Morph target) فالتغطية بالنوع الثاني ضرورية.

إذا لم تغطي كائنك المجسد فإن الجوانب ستبدو نحيفة وغير واقعية وقـــد تضطـــر لتطبيق معدل (normal) لتصوير (render) الكائن بشكل مناسب.

ملاحظة: إذا طبقت عملية التجسيد على مسار مغلق فإنها تتجاهل التغطية (Cap).

١٠-٤-٢ إعداد خصائص السطح:

خصائص السطح تؤثر على شكل سطح الكائن المجسد بدون تغيير عدد الوجوه المنشأة. هذه المعطيات موجودة في قائمة (Skin parameters).



الشكل 10-15

١- **Contour**: يتحكم فيما إذا كانت المقاطع العرضية التي على المسار تتبع تدوير مع انحنائية المسار. فإذا كانت محفزة فإن المقاطع العرضية تدور متبعة انحنائية المسار بحيث تبقى عمودية على المسار معطية شكل أملس عند انحناء المسار. أما إذا لم تكن محفزة فإن المقاطع العرضية تبقى موازية للمقطع العرضي ذي المستوى ∅ بغض النظر عن مكان انحناء المسار منتجة كائن يفتل من جانب لجانب أكثر من كونه ينحني.

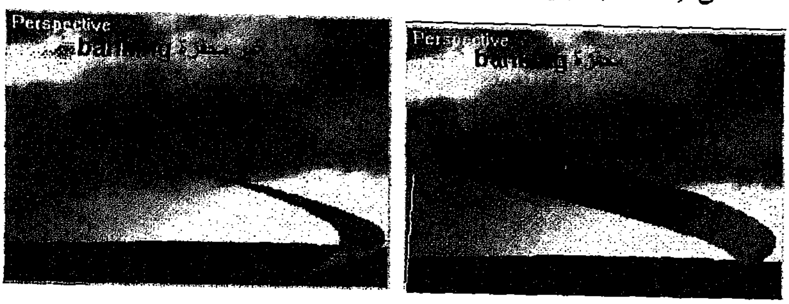
شكل (10-15) يري الفرق بين كائنين مجسدين مع Contour محفز والثاني ليس محفز. وعادة إذا أردت أن ينحني كائنك المجسد فحفز مربع Contour.

٢- **(Banking)**:

يتحكم فيما إذا كانت المقاطع العرضية تلتقط حول المسار بينما المسار يدور ويصعد على طول محوره (Z) (يتم استخدام Banking عند استخدام Contour فقط). فعندما يكون محفز فإن Max يفتل المقاطع العرضية حول مسار التجسيد وذلك

تبعا لمدى انحنائية المسار ونسبة صعوده. وعندما يكون غير محفز فإن المقاطع العرضية تتبع اتجاه ثابت بالنسبة للمسار الذي هو اتجاه المقطع العرضي ذو المستوى

Ø. شكل (10-16) يري الفرق بين كائنين من هذين النوعين.

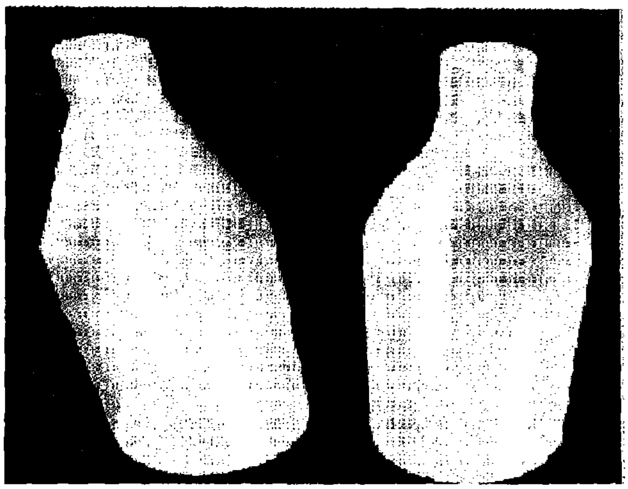


الشكل 10-16

إذا أردت إكمال التحكم بزاوية الفتل السابقة فاترك Bank غير محفزة وطبق بشكل يدوي التشويه بالفتل (Twist def) على الكائن.

٣ـ اختيار إما سطح مستوي أو سطح منحني: (Linear Interpolation):

تتحكم بكيفية حشو الجلد بين المقاطع العرضية على طول المحور فعندما يكون محفز فإن الجلد يشتد بين المقاطع العرضية وعندما يكون غير محفز فإن الجلد يظهر مرخي



linear محفزة   غير محفزة linear

الشكل 10-17

ويتبع منحنيات الخطوط خلال المقاطع العرضية.

ويتم تحفيزها عندما ننشئ كائن ميكانيكي ولا يتم تحفيزها عند إنشاء كائن عضوي طبيعي أو منحوت. شكل (17-10) يري هذين الكائنين.

إذا أردت إكمال التحكم بانحنائية الجلد فدع هذا المربع غير محفز وطبق جلد بشكل يدوي باستعمال التشويه بتغيير المقياس (scale deformation).

١٠-٤-٣ إعداد خصائص تصوير السطح (Render):

١- صقل السطح (smoothing):

يحدد هذا الخيار فيما إذا أردنا أن يظهر الكائن بشكل مصقول أو على سطح



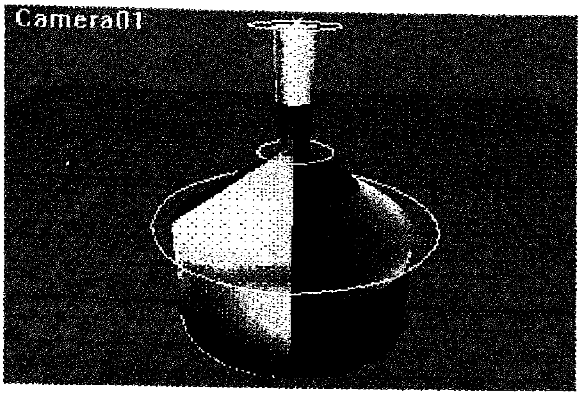
الشكل 10-18

مقسم لأوجه، وهو خيارين: الأول للطول (Smooth length): فهو يعطي الأمر لـ Max بأن يصقل على طول المسار وهذا يعطي انحناء مصقول على طول مسار التجسيد ولكن يصور المقاطع العرضية كوجوه، وهو كما في الشكل الأعلى من (10-18).

والثاني للعرض (Smooth width) فهو يصقل محيط المقطع العرضي منتجا مقاطع عرضية منحنية مصقولة ولكنه يصور الانحناء على طول المسار كوجود مقسمة وهو

الشكل الأوسط (10-18). لذلك تحفيز الخيارين يعطي كائن مصقول تماما. شكل -10) 18) الأسفل يري كائن مصقول منحني بدرجة (90).

٢ـــ واصفات السطح: (Mapping):



الشكل 10-19

استخدم هذه المعطيات لتطبيق إحداثيات الواصفـــات (Mapping coordinate) فتتبع مسار التجسيد وتشوهات سطح الكائن المجسد. شكل (10-19) يوضح ذلك مـــع العلم أن هذه التأثيرات قد لا تكون ممكنة باستخدام واصف من نوع آخر.

لاستعمال إحداثيات الواصفات يجب أولا أن تحفز مربـــع (Apply Mapping) فتصبح الأزرار التالية ممكنة:

١ . التكرار على الطول (Length repeat): تحدد عدد المرات الـــتي يتكـــرر فيـــها التوصيف على طول مسار التجسيد.

٢ . التكرار على المحيط (Perimeter repeat): تحدد عدد المرات التي يتكـــرر فيـــها التوصيف حول المقطع العرضي على مسار التجسيد.

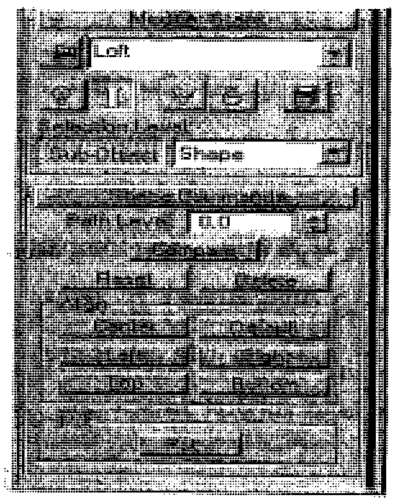
٣ . تحسين التوصيف (Normalize) عند تحفيزها فإن التوصيف يتغير مقياســـه علـــى طول مسار التجسيد وحول محيط المقطع العرضي حتى تصبح مناسبة، وعندمـــا لا

تكون محفزة فإن التوصيف يتغير مقياسه اعتمادا على الفراغ بين مستويات الـذرى ومن المنصوح به أن يظل هذا الزر محفز.

تلميح: يمكن أن تأخذ بعين الاعتبار تحديد كلا خياري التكرار بـ/1/ و تحفيز تحسين التوصيف ثم يمكن أن تستخدم حقول تكرار الصورة (Uv tile) الموجودة في إحداثيات الواصف الموجود في محرر مواد الإكساء (Material Editor).

للتحكم بعدد تكرار الصورة وباستخدام هذه التقنية تستطيع أن تطبق رسوم متحركة (Animation) على الصورة المتكررة بينما حقول التكرار في عملية التجسيد لا يمكن تطبيق رسوم متحركة عليها.

١٠ـ٥ تحرير المقاطع العرضية:

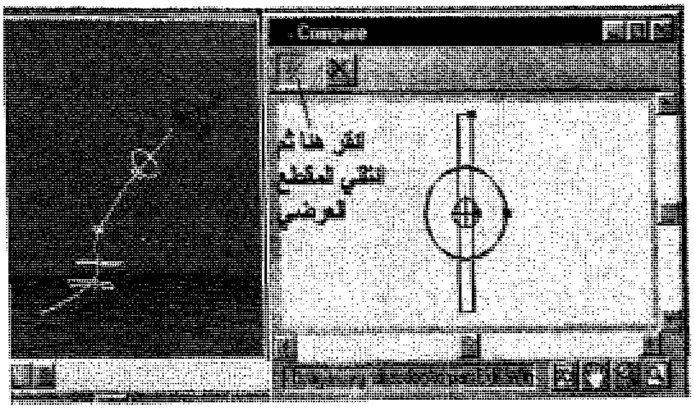


الشكل 10-20

بعد وضع المقاطع العرضية على مسار التجسيد قد تحتاج لأن تجري تعديلات على هذه المقاطع لذلك يجب الدخول إلى لوح المعدلات ثم انتقاء الكائن المجسد ثم انتقاء Loft من مكدس المعدلات ثم قائمة الكائن الفرعي (Sub object) ثم انتقاء shape من هذه القائمة كما في الشكل (10-20).

انتقي أي مقطع عرضي من الكائن المجسد باستخدام تقنيات الانتقاء المعروفة.

١٠-٥-١ المقارنة بين المقاطع العرضية (Compare):



الشكل 21-10

إذا وضعت عدة مقاطع عرضية على مسار التجسيد فغالبا ما تضطر للمقارنة بين توضع ووجهة وتحاذي ذرى مقطع بالنسبة لمقطع عرضي آخر فإذا كان مسار التجسيد مستقيم فتستطيع بسهولة أن تقارن بين المقاطع العرضية. ولكن ماذا لو كان المسار منحنيا، لذلك انقر على الأمر (compare) فتظهر نافذة فارغة يظهر فيها المسار كنقطة، بينما تظهر المقاطع العرضية بأن ننقر على زر (Pick shape) في شريط أدوات هذه النافذة ثم ننقر على المقطع العرضي الذي نريد إظهاره، مع العلم أن المقطع الذي يظهر اعتمادا على مستويه (XY) المحلي يظهر متجاهلا التأثيرات الناتجة عن انحناءات المسار وتأثير (Bank) و(Contour).

شكل (10-21) يري مثال لكائن مجسد بمسار منحني وكيف أن المقاطع العرضية تظهر نافذة المقارنة.

إن الذروة الرئيسية لكل مقطع عرضي تظهر ضمن نافذة المقارنة بشكل مربع صغير.

١٠-٥-٢ توضع المقاطع العرضية:

يتوضع المقطع العرضي على مسار التجسيد بحيث يكون محوريه /X/ و/Y/ المحلي عموديان على مسار التجسيد بينما المحور /Z/ مماس لهذا المسار. بعد ذلك تستطيع تغيير توضع المقاطع العرضية باستخدام تقنيات موجودة في مستوى الكائن الفرعي للكائن المجسد (Shape)، مع العلم أن هذا التغيير يتم في نظام الإحداثيات المحلي لهذا المقطع العرضي.

١ــ تغيير مستوى الإنشاء للمقطع العرضي على المسار (Path level):

ننتقي المقطع العرضي فإما أن نغير في حقل (Path level) أو أن نسحب هذا المقطع على طول محوره Z المحلي.

٢ــ استخدام أزرار المحاذاة (Align):

نستخدم هذه الأزرار لنغير موضع مقطع عرضي بأن نسحب بمستويه X,Y المحلي بحيث يبقى بنفس مستوى إنشائه والطريقة هي بانتقاء المقطع ثم ننقر على أحد الأزرار التالية:

١ . محاذاة لليسار: (Align left): لسحب المقطع العرضي فتصبح حدوده باتجاه محور X السالبة على المسار ويكون بنفس الوقت متمركز على طول محوره Y.

٢ . محاذاة لليمين (Align tight): لسحب المقطع العرضي فيصبح حدوده باتجاه محور X الموجبة على المسار ويكون بنفس الوقت متمركز على طول محور Y.

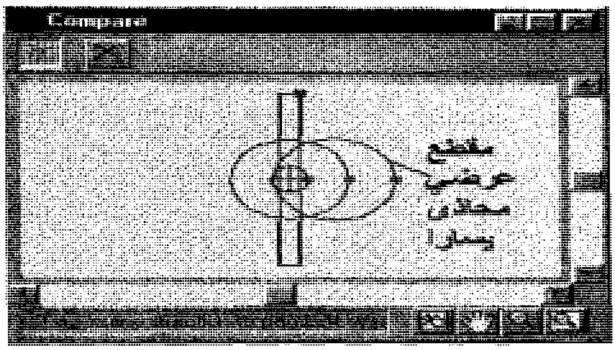
٣ . التمركز (Center): لسحب المقطع العرضي فتصبح كلا محوريه X,Y متمركزين على المسار.

شكل (10-22) يري مقطع عرضي في نافذة مقارنة مع وجهتها الأصلية وآثار استخدام أزرار المحاذاة.

تحذير: يجب أخذ العلم أنه لا يوجد زر لإعادة وضع المقطع العرضي في مكانه الأصلي بعد عملية محاذاته ولكن يمكن عمل ذلك باستخدام إحدى التقنيتين التاليتين:

١ . انقر على زر التراجع ((Undo) لتعود إلى وضع المقطع العرضي في مكانه السابق.

٢ . استخدم زر (Put) الذي ينشئ نسخة عن المقطع العرضي ثم استخدم (Get shape) لتضع المقطع العرضي الجديد مكان الحالي. لكن مشكلة هذه التقنية أنك تفقد أي تعديلات قد أجريتها على المقطع العرضي.



الشكل 10-22

٣ــ حذف المقاطع العرضية:

الطريقة الوحيدة لحذف مقطع عرضي هي من مستوى الكائن الفرعي (Sub-object) ← Shape، بانتقائه ثم استخدام زر (Delete) أو بضغط مفتاح Delete من لوحة المفاتيح.

٤ــ تطبيق حركة على المقاطع العرضية:

تتم الحركة للمقاطع العرضية ضمن نظام الإحداثيات المحلي لها ويكون مركز الحركة هو نقطة تقاطع المسار مع مستوي X,Y المحلي للمقطع وهي تتبع الحالات التالية:

١ . اسحب المقاطع العرضية على طول محوري X أو Y يسحب هذه المقاطع بشكل عمودي على مسار التجسيد.

٢ . اسحب المقاطع العرضية على طول محور Z يسحب هذه المقاطع على طول مسار التجسيد ويغير بمستوي الإنشاء للمقاطع العرضية.

٣ . تدوير المقاطع العرضية على طور محوري X أو Y مشابه لاستخدام المشوه Teeter.

٤ . تدوير المقاطع العرضية حول محور Z يفتل المقطع حول المسار وهو مشابه لاستخدام مشوه Twist.

٥ . تغيير مقياس المقاطع العرضية مشابه لاستخدام مشوه Scale.

٦ . تستطيع حذف تغيير المقياس والحركة على المقطع العرضي باستخدام زر (Reset) ولكنه لا يؤثر على نتائج الانسحاب أو المحاذاة.

٧ . الحركة المطبقة على المقاطع العرضية التي على مسار التجسيد تكون داخلية بمعنى أنها لا تنعكس على أية نسخ (Instances) لهذه المقاطع في أي مكان من المشهد.

ملاحظة: بسبب أن الحركة المطبقة على الأشكال (Shapes) يتم تجاهلها عندما تصبح مقاطع عرضية لذلك نفضل أولا استدعاء الأشكال Get shape ثم الدخول لمستوى الكائن الفرعي للكائن المجسد ← (Shape) وإجراء حركة من هناك.

١٠-٥-٣ التعديل على المقاطع العرضية:

تستطيع تطبيق معدلات على المقاطع العرضية مثل معدل الانحناء (Bend) أو الفتل (Twist) أو (Edit spline)، لكن يجب أن تكون حذر لأن تحول هذا المقطع لكائن من نوع آخر مثل شبكة (Mesh) أو (Patch) باستخدام بعض المعدلات مثل Extrude أو Normal يحول المقطع العرضي لكائن من نوع آخر وبالتالي يحول الكائن المجسد لكائن غير معرف يسبب له الاختفاء من المشهد. لكنك تستطيع انتقاءه من مربع حوار الانتقاء بضغط مفتاح H من لوحة المفاتيح ثم حذف المعدل المسبب لذلك لإعادة تعريفه.

لتطبيق معدل على مقطع عرضي استخدم إحدى التقنيتين التاليتين:

التقنية الأولى:

١ . انتقي المقطع العرضي باستخدام مستوى الكائن الفرعي (Shape).

٢ ـــ انتقي اسم المقطع العرضي من مكدس المعدلات.

٣ ـــ طبق المعدل المطلوب.

التقنية الثانية: هي تطبيق المعدل على نسخة (Instance) للمقطع العرضي:

١ . انتقي النسخة عن المقطع العرضي.

٢ . طبق المعدل عليها.

لذلك من الضروري عند إنشاء عملية التجسيد استعمال الخيار Instance ضمن هذه العملية وإذا لم يتم استعمالها مع الزر (Get shape) نستطيع إنشاء نسخة (Instance) للمقطع العرضي باستخدام زر (Put).

١٠-٥-٤- تطبيق عرضي متحرك على المقاطع العرضية: (Animation)

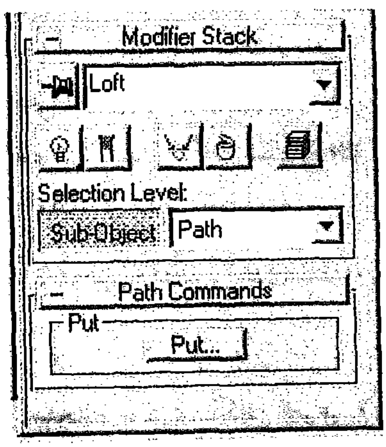
يمكن أن نستخدم التقنيات التالية لتطبيق رسوم متحركة على المقاطع العرضية:

١ . تطبيق رسوم متحركة على المعطيات الأساسية كنسخ (Instance) المقاطع العرضية (هي المفضلة).

٢ . تطبيق رسوم متحركة على المعدلات المطبقة على المقاطع العرضية.

٣ . استخدام معدل Xform مع Edit spline لتطبيق رسوم متحركة على ذرى فردية.

١٠-٦ تحرير مسار التجسيد:



الشكل 23-10

يتم التعديل على مسار التجسيد من خلال المراحل التالية:

١ . انتقي الكائن المجسد.

٢ . ادخل إلى لوح المعدلات ثم إلى مكدس المعدلات وانتقي (loft).

٣ . انقر على زر (Sub-object) وانتقي المسار كمستوى كائن فرعي بـــالنقر علـــى (Path).

يتم انتقاء المسار تلقائيا عندما ندخل إلى مستوى الكائن الفرعي للكـــائن المجســد وذلك بسبب عدم وجود إلا مسار تجسيد واحد. وأما الأوامر الموجودة هنا فلا يوجـــد سوى أمر واحد هو (Put) لنسخ مسار في المشهد. وأوامر الحركة المتاحة من شـــريط الأدوات هي فقط الدوران حول محور Z المحلي للمسار عند المستوى Ø.

إن تطبيق معدلات على المسار تتبع لنفس قواعد تطبيقها على المقـــاطع العرضيـــة وكما ذكر سابقا يفضل التعديل على النسخة (Instance) التابعة للمسار والموجـــودة في أي مكان من المشهد ومراقبة آثار هذه التعديلات على الكائن المجسد.

والفقرات التالية تصف بعض التقنيات متضمنة إنشاء وتعديل مسار التجسيد:

١٠ـ٦ـ١ مسار التجسيد المغلق:

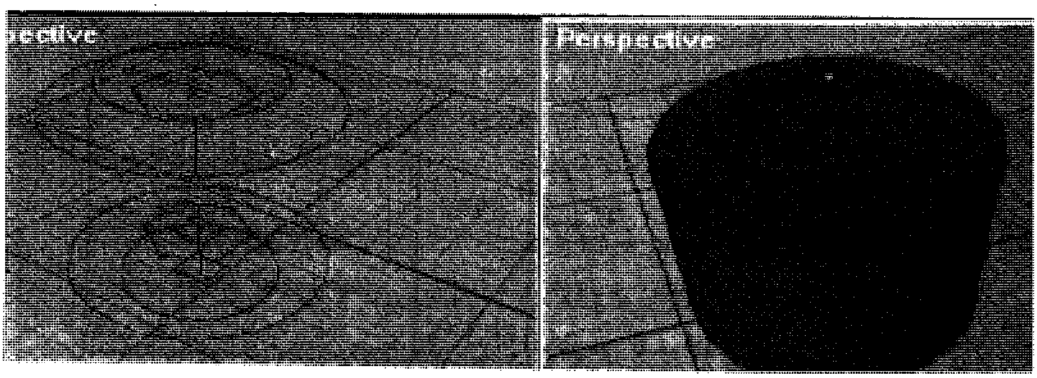
هو مسار تلتحم فيه ذروته الأولى والأخيرة وتستطيع أن تنشئ مسار يظهر بأنـــه مغلق ولكن لا تلتحم ذروته الأولى والأخيرة، لذا يعتبره Max مسار تجسيد مفتوح.

يتمتع المسار المغلق بالصفات التالية:

١ . لا يمكن تغطيته (Capping) لأن ليس له نهاية ولا بداية.

٢ . عند التنعيم على طول المسار لا نستطيع أن نرى منطقة الالتحام.

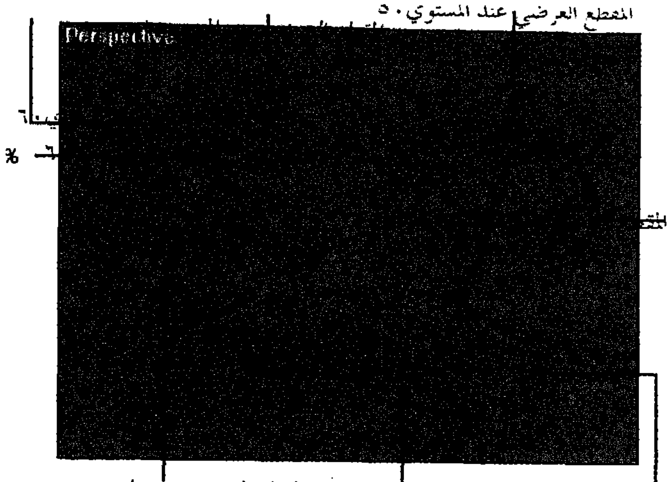
١٠ـ٦ـ٢ المسار المزدوج:



الشكل 10-24

هناك ميزة قوية جدا لإمكانية إنشاء مسار مزدوج. شكل (24-10) يري نموذج لشوكة منشأة بواسطة هذه الميزة.

لأول وهلة قد يبدو هذا المسار خطا مستقيما فرديا ولكن عندما تفحص جلد الكائن المجسد أو تعالج الذرى التي على المسار ستلاحظ أن هذا المسار هو في الحقيقة مسار مغلق ثلاثي الذرى يتضاعف مرتين عائدا على نفسه. شكل (25-10) يري الكائن مع المسار المزدوج وقد فصلت أجزاءه لإظهار واقع المقاطع العرضية، جدول (1-10) يصف مواقع هذه المقاطع العرضية بالنسبة لمسار التجسيد.



الأجزاء الداخلية	المستوى	الأجزاء الخارجية	المستوى
مربع صغير لتصغير الفجوة من الدائرة لفجوة مربعة	50.1 %	دائرة تشكل الوجه الأمامي للسوكة	0 %
مربع صغير استمرار للفجوة ضمن السوكة	65 %	دائرة تشكل السطح الخارجي للسوكة	5 %
مسدس لتوسيع الفجوة ضمن السوكة	65.1 %	دائرة وهي استمرار للسطح الخارجي للسوكة	45 %

مسدس يعطي من الداخل فجوة مسدسة	100 %	دائرة بشكل الوجه الخلفي للسوكة	50 %

يمكن في هذا المثال أن تلغي تحفيز (smooth length) ثم تطبق معـــــدل smooth على الكائن لتنعيم الجزء الخارجي منه.

١٠-٦-٣ تطبيق رسوم متحركة على مسار التجسيد:

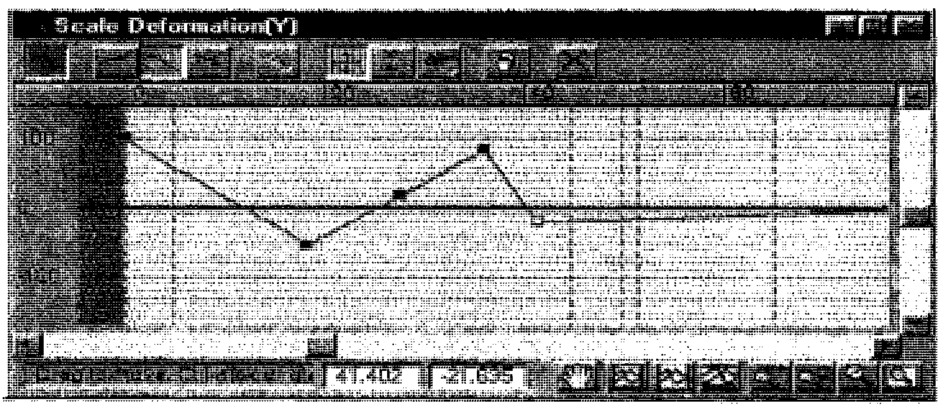
هناك ثلاث تقنيات لتطبيق ذلك.

١ . طبق رسوم متحركة على المعطيات الأساسية لنسخة (Instance) مسار التجسيد.

٢ . طبق رسوم متحركة على معدلات تطبق على مسار التجسيد.

٣ . استخدم معدل X form مع معدل Edit spline لتطبيق رسوم متحركة على ذرى الفردية لمسار التجسيد.

١٠-٧ استخدام منحنيات التشوه في عملية التجسـيد (Deformation



الشكل 10-26

:curve)

هي أداة حيوية للإنشاء في عملية التجسيد، شكل (10-26) يري نـــافذة التشـــوه النموذجية. بشكل عام إن الخطوط العمودية تمثل مستويات الإنشاء على مسار التجســيد (الخطوط المنقطة تمثيل ذرى مسار التجسيد ومستويات أخرى والخطوط الموصولة تمثـــل

مستويات الإنشاء للمقاطع العرضية) والخطوط الأفقية تمثل قيم على شبكة التشـــوه. إن المنحني هو منحني التحكم بالتشوه ونافذة التشوه تستطيع أن تعرض منحنيـــين: أحمـــر للمحور X وأخضر للمحور Y.

القواعد التالية نستخدمها عند العمل مع شبكة التشوه:

١ . يعمل نظام الالتقاط (Snap) مع قيم الشبكة العمودية فإذا حددت أبعـــاد نظـــام الالتقاط (Snap spacing) على /10/ وكان نظام الالتقاط محفز فســيتم تقييــد الزيادة في قيم شبكة تشوه المقياس (Scale) % 10، وقيم شبكة تشــــوه الفتــل (teeter) و(twist) /10/ درجات/ مع تذكر أن نظام الالتقاط ليس له تأثير علـــى قيم الشبكة الأفقية.

٢ . دائما حفز المربع (Make symmetrical) فكلا أمري التشــــوه scale وteeter يستخدمان هذا الزر في شريط أدوات نافذة التشوه، ودائما قرر فيمــا إذا أردت أن يكون عملك متماثلا أو مستقلا حول المحورين X و Y.

٣ . تذكر أن منحني التشوه ليس هو مسار التجسيد لذلـــك فـــإن نقـــاط التحكــم (control point) ومواقع المقاطع العرضية مستقلة عن بعضها تماما علـــى مســـار التجسيد. وبالرغم من أن شكل منحني التشوه يتحكم بالمقاطع العرضية فإنه ليــس بالضرورة أن تشبه الكائن المجسد النهائي.

٤ . عدد خطوات (steps) مسار التجسيد: تحديد خطوات المسار التكيفية (adaptive path steps) تتحكم بمدى التتبع لشبكة التشوه فقيمة منحني التشوه تطبق علـــى كل خطوة من المسار وعلى كل مستوى من مستويات الإنشاء التي على المســـار، فإذا كان مربع (Adaptive path steps) محفزا فإن مستويات جديدة تدخل مـــع كل نقطة تحكم تضاف إلى منحني التشوه.

تلميح : تستطيع أن تنشئ تأثيرات رسوم متحركة (animation) ممتازة بتطبيـــق رسوم متحركة على قيم نقاط التحكم لمنحني التشوه. تستطيع تطبيق رسوم متحركـــة على انتفاخ ينسحب خلال كائن باستخدام تشوه المقياس (Scale deformation).

ولتطبيق رسوم متحركة على نقطة تحكم:

١ . انتقي نقطة التحكم من على شبكة التشوه.

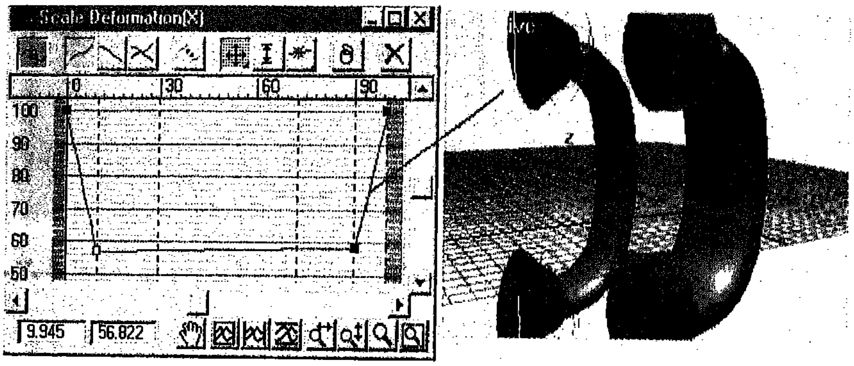
٢ . شغل زر Animate الموجود في شريط الحالة.

٣ . اسحب منزلق الوقت (time slider) لإطار جديد.

٤ . اسحب نقطة التحكم أو أدخل قيمة جديدة في حقلي القيمة (Value) والنسبة (Path percent) الموجودان في أسفل نافذة التشوه.

١٠-٧-١ استخدام تشويه المقياس (Scale def):

ونستخدمها لتغيير عامل مقياس X,Y للمقطع العرضي. ويكون ميزة قوية للنمذجة عند استخدامها مع مقاطع عرضية غير متمركزة على مسار التجسيد. شكل (10-27)



الشكل 10.27

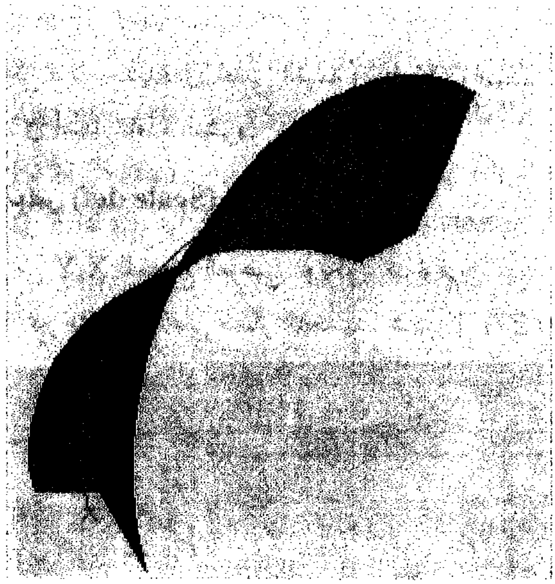
يري جهاز يدوي جسد بتغيير مقياس مقطعه العرضي مع جعل حرفه محاذيا للمسار.

١٠-٧-٢ استخدام تشويه الفتل (Twist def):

تتحكم بتدوير المقاطع العرضية حول مسار التجسيد.

١٠-٧-٣ استخدام تشويه الانحناء (Teeter def):

يمكنك من تدوير المقطع العرضي حول محوري X,Y بشكل عمودي على المسار وتستعملها عندما تريد إزاحة المقطع العرضي عن المسار لتوليد كائنات يصعب إنشاءها بطرق أخرى. شكل (28-10) يري قوس جسد باستخدام (Teeter) حول محور X.



الشكل 10-28

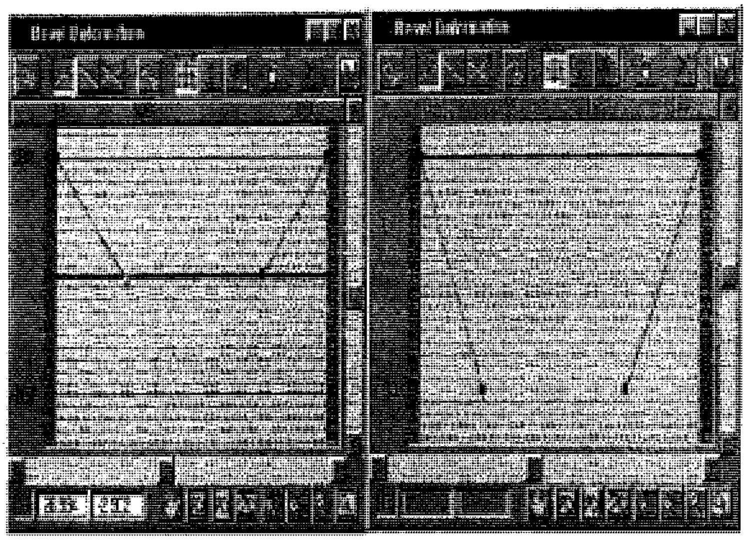
١٠-٧-٤ استخدام تشويه الشطب (Bevel):

هذا أمر يقوم بوظيفة مشابهة لعملية صنع شطب (Chamfer). وتستخدم هذا النوع من منحنيات التشويه لتعطي واحدات دقيقة لتصغير أو دفع المقطع العرضي خارجا عن حجمه الأصلي. ويعمل الشطب بشكل جيد مع المقاطع العرضية الكبيرة ولهذه الأنواع يجب أن تستعمل معدل (Bevel) أو طرق نمذجة أخرى.

في بعض الأحيان قد يكون من نتائج استعمال أمر الشطب حصول تقاطع داخلي وإنتاج تصوير (Render) خاطئ أو قد يؤدي لحصول اختفاء لبعض الأوجه.

ونذكر أنه يمكنك استعمال منحني تشويه الشطب لإضافة حجم للمقطع بالإضافة لقصه وغالبا فإن تغيير اتجاه الشطب يمكنك من إنجاح العملية.

شكل (10-29) يري شبكتي تشويه شطب مختلفتان وكلاهما تنشئ شطب داخلي بقيمة 10 واحدات، فالأول يبدأ بقص الشكل من الداخل 10 واحدات ثم يجعله يتمدد للخارج ليعود لحجمه الأصلي أما الثاني فيبدأ من الشكل بحجمه الأصلي ثم يجعله يتمدد



الشكل 10-29

للخارج عشر واحدات، والكائن الشبكي الناتج متشابه في كلا الحالتين ولكن إحدى الطريقتين تنجح بينما الأخرى تفشل.

١٠ـ٨ الإنشاء باستخدام المشوه الموفق (Fit):

تستخدم هذا الأمر لإنشاء كائن ثلاثي الأبعاد اعتمادا على المساقط الأفقية والجانبية والمقطع العرضي للكائن ولكن لهذا الأمر عدة مقيدات، لكنه أداة قوية لإنشاء مجسمات معقدة. يشير Max لهذه المساقط الثلاثة كـ

Fit X : للمسقط الأفقي

Fit Y :للمسقط الجانبي

loft shape :للمقطع العرضي والذي يمر عبره المسار

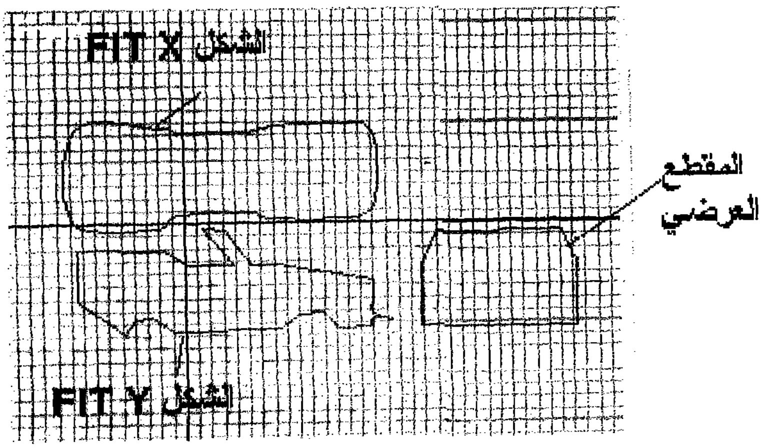
عندما تنشئ هذه الأشكال و المساقط رتبها كما يفعل الرسام للمساقط المعمارية، فترسم المسقط الأفقي أولا ثم ترسم المسقط الجانبي تحته ثم المقطع العرضي على يمينهم كما في الشكل (10-30)، فهذا الترتيب يضمن التأكد من أن المسقطين الأفقي والجانبي لهما نفس الطول.

يفضل رسم المساقط في نافذة العرض (top) فيكون المحور المحلي X للشكل محاذيا للمسار والمثال التالي يوضح العملية:

١ . أنشئ المساقط الثلاثة.

٢ . أنشئ مسار التجسيد ثم انقر على لوح الإنشاء ثم Loft.

٣ . انقر على Get shape ثم انتقي المسقط الذي يمثل المقطع العرضي.



الشكل 30-10

٤ . انقر لوح المعدلات وافتح قائمة deformation ثم انقر عل زر Fit.

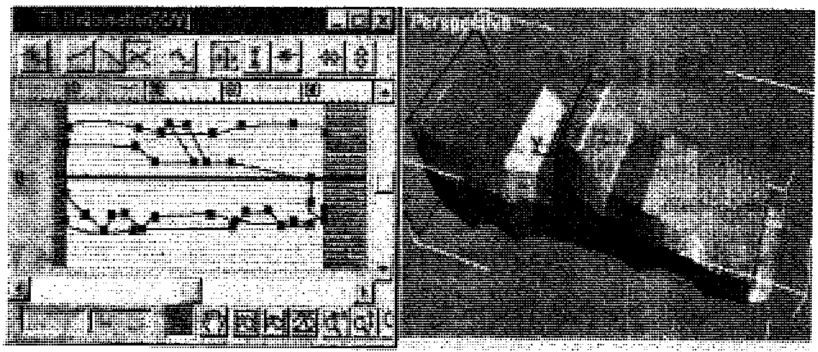
٥ . أوقف تشغيل زر (Make symmetry) إذا كان لديـــك مســـقطين منفصلـــين للمسقط الأفقي والجانبي.

٦ . انقر على زر (Display X axis) ← انقر على Get shape ← انتقي المســـقط الأفقي لاستيراده لنافذة التشوه كمسقط أفقي Fit X.

٧ . انقر على زر (Display Y axis) ← Get shape ← انتقي المســـقط الجـــانبي لاستيراده لنافذة التشوه كمسقط جانبي Fit Y.

٨ ـــ انقر على (Generate path).

شكل (10-31) يري إعداد المشوه (Fit) والكائن المنشأ من الشـــكل (10-30).



الشكل 31-10

القواعد التالية استعملها في التعامل مع (Fit):

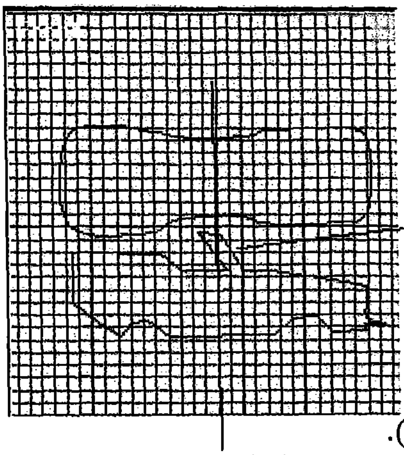
١ . المسقط الأفقي Fit x، والجانبي Fit y يجب أن يكونا بنفس الطول.

٢ . يتم إنشاء مستوى على مسار التجسيد لكل ذروة في كلا المسقطين الأفقي والجانبي وتستطيع أن تخفض التعقيد للكائن النهائي بجعل الذرى في كلا الشكلين تصبـــح جزء من شكل واحد باستخدام معدلات مثل (Edit mesh).

٣ . تستطيع أن تضع عدة مقاطع عرضية على مسار التجسيد.

٤ . تستطيع تحرير مسار التجسيد بعد النقر على زر (generate path). وفي الواقـــع تستطيع أن تتجاهل هذا الزر وتستعمل المساقط على أي مسار قد أنشأته.

المقيدات التالية نضعها على Fit X و Fit Y:



الشكل 32-10

١ . المساقط يجب أن تكون خط واحد (Spline).

٢ . المساقط يجب أن تكون مغلقة.

٣ . لا يمكن لأي قطعة منحنية أن تمتد خلف أول أو آخر ذروة للشكل على طول محور X.

٤ ــ لا يمكن للمساقط أن تحوي ما يسمى (Under cut) وهي أن يتقاطع المحور المحلـــي Y للشكل مع المسقط في أكثر من مكانين وشكل (32-10) يري ذلك.

مثال: تجسيد قارب: **الخطوة الأولى** هي:

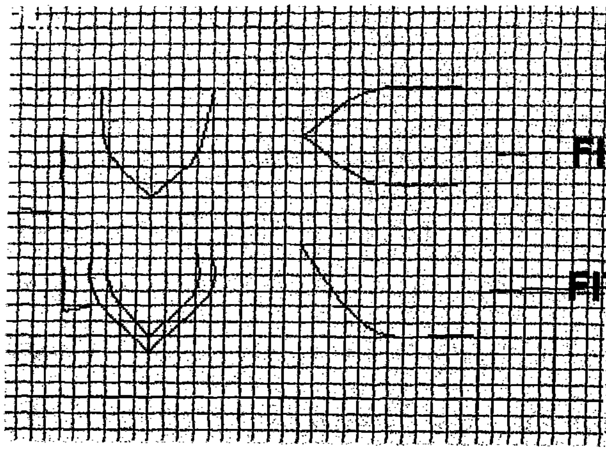
أنشئ المسار والمقطع العرضي و المساقط في نافذة العرض Top كما في الشـــــكل (10-33).

١ . ارسم المسقط الأفقي والجانبي للقارب بطول 240 وحدة.

٢ . ارسم المقطعين العرضيين أحدهما أصم والآخر أجوف واجعل الذروة الأولى عنـــد مقر القارب.

٣ . ارسم خطا أفقيا مستقيما لجعله مسار التجسيد.

شكل (33-10) يري المساقط والذروة الرئيسية.



الشكل 33-10

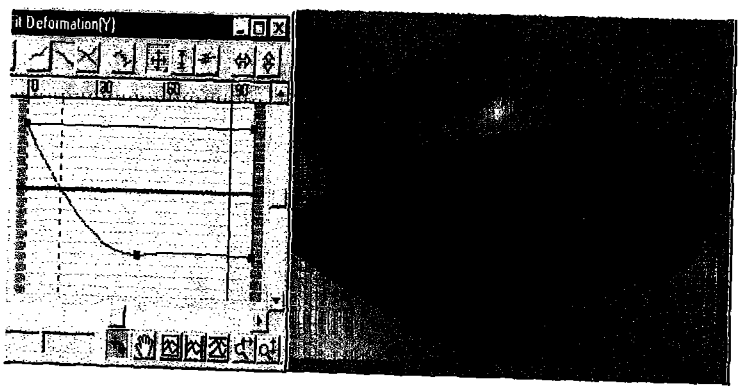
ثم أنشئ الكائن المجسد وانقر على المساقط كما يلي.

٤ . انتقي المسار وانقر على Loft في لوح الإنشاء.

٥ . انقر على Get shape وانقر على المقطع العرضي الأصم.

٦ . انقر على لوح المعدلات وانقر على زر Fit من Deformation.

٧ . في نافذة التشوه أوقف تشغيل Make Symmetry ثم انقر على Display X axis ثم انقر Get shape ← انقر على المسقط الأفقي للقارب.



الشكل 34-10

٨ . انقر على Display Y axis ثم انقر على Get shape ← انقر على المسقط الجانبي للقارب.

٩ . انقر على Generate path ثم أغلق نافذة عرض التشوه.

المرحلة التالية تتضمن وضع مقاطع عرضية أكثر على طول المسار:

١٠. في قائمة معطيات المسار (Path parameters) اضبط مستوى الإنشاء على المسلو Path level على 15.

١١. انقر على Get shape ثم انقر على المقطع العرضي الأصم.

١٢. اضبط مستوى الإنشاء على 15.01 ثم انقر على المقطع العرضي الأجوف.

١٣. ضع المقطع العرضي عند المستوي 90 والأصم عند 90.01 بنفس الطريقة السابقة.

١٤ـ في معطيات (Surface) السطح ألغي تحفيز (Smooth length) وذلك لأن الانتقال من المقطع العرضي الأصم للأجوف السريع يسبب خطأ في تصوير السطح إذا كان هذا الخيار محفز. تستطيع فيما بعد أن تطبق معدل Smooth.

يجب أن يبدو الكائن المجسد كما في الشكل (34-10) فإذا لم تبدو المقاطع العرضية متحاذية على المسار فادخل إلى حالة الكائن الفرعي للكائن المجسد وانتقي هذه المقاطع ثم انقر على Center في قائمة (Shape command).

الفصل الحادي عشر
التصميم باستخدام أوامر العمليات المنطقية
Boolean

التصميم باستخدام أوامر العمليات المنطقية (Boolean) هو تقنية شائعة وغالباً ما تكون المفضلة لدى عدد من المصممين لأن هذه العمليات تقترب لتكون نحت تقليدي وتقنيات تصميمية.

DSMAX 3 يجعل التصميم من خلال أوامر العمليات المنطقية أكثر فائدة باستخدام كائناته المركب منها.

خلافاً لمعدل التصميم، فالكائنات المركبة من العمليات المنطقية مؤلفة من كائنين يدعيان كائنات العملية المنطقية (Operands) الذين ينجزان العملية المنطقية (Boolean).

هذان الكائنان (Operands) يبقيان ككائنين طوال المدة التي ترغب بهما بحيث يمنحانك الإمكانية للدخول إلى معطياتهما ومكدس معدلاتهما.

الكائن المركب من نوع (Boolean) يختلف عن العديد من البرامج التي تعتمد العمليات المنطقية (Boolean) لأنها لا تغير شكل كائنات العمليات المنطقية (Operands) المحددة.

يُمكنك إعادة توضيع أو إعادة تحديد، أو التبديل بين كائني العملية المنطقية (Operands) المحددة في أي وقت لاحق. فلأن هذين الكائنين يبقيان كائنين

منفصلين فأنت تتفاعل معهما كأنك تبدلهما بآخرين. تستطيع حتى أن تطبــــق عليهما رسوم متحركة، مُنْشأً تأثيرات مدهشة في 3 Ds Max فإن نوافذ العــرض تسمح لك برؤية نتيجة أوامر العملية المنطقية (Boolean) بينما تُغير كائناهـــــا. هذه فائدة فعالة تجعلك تشعر كما لو أنك تستخدم حقاً كائن واحد لتنحـــــت واحداً آخر. بينما بشكل مفيد وجميل فإن العملية المنطقية يمكن أن تصبح معقدة عندما تجعل كائناهما معششة ضمن بعضها.

هذا الفصل يُزود ببعد نظر حيث يجعل الاستعمال العام للعمليات المنطقيــــة (Boolean) أسهل.

١١-١ أساسيات استخدام العمليات المنطقية (Boolean):

كما في العديد من الأشكال الرسومية في الحاسب، فإن الشكل (Boolean) مشتق من اسم الشخص الذي أدخل الفكرة (في هذه الحالة، جورج بـــــول) في الرياضيات. إن الـــ (Boolean) تعني مقارنة بين مجموعات ضمن Max، هــــذه المقارنة تكون بين كائنات مجسمة. مع أن هذه العملية يمكن أن تبدو مثل معدل، فإنه يوجد في لوح الإنشاء أكثر من لوح المعدل هذا لأنك تنشئ كائن جديـــــد من كائنين موجودين.

هذه العملية تتم ضمن Max بإنشاء كائن مركب من نوع Boolean وذلك من كائنين موجودين، Operands.

وتتبع الخطوات التالية:

١ـــ انتقي الكائن البدائي من أجل العملية المنطقية (Boolean).

٢ـــ انقر على لـــوح الإنشـــاء ← Geometry ← Standard Perimeters ← Object compound ← Boolean 2.

الكائن المنتقى هو الآن (Operand A) لأجل الكائن المركب.

أنت الآن جاهز لانتقاء الكائن (Operand B).

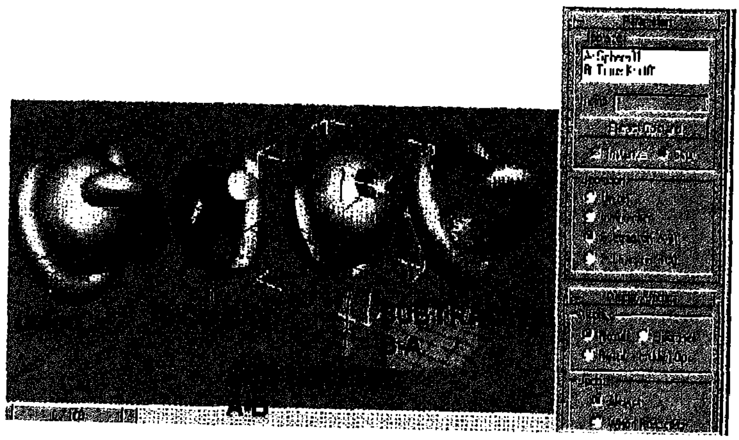
٣ـــ اختر شكل العملية المنطقية التي ترغب بإنجازها.

٤ـــ انقر زر (Pick operand B) ثم انتقي الكائن الثاني.

إن الكائنات قد تمت مقارنتها لتحديد فيما إذا كانت صحيحة، إذا كـــانت كذلك فإن أمر العملية المنطقية (Boolean) يكون قد أُنجز.

تستطيع الآن أن تغير شكل العملية وترى نتائج مختلفة.

أشكال العملية تكون مشابهة للعديد من التقنيات التقليدية.



الشكل 1-11

الاتحاد (Union) يوصل الكائن مثل تصميم الفخار. الطرح (Subtraction) يطرح كائن من الآخر مثل النحت. والتقاطع (Inter section) يتخلى عن مـــا تم نحته من الطرح. إن الاتحاد والتقاطع دائماً يعيدان نفس النتيجة، دون ما اعتبـــار

للترتيب الذي اختيرت منه كائنات العملية المنطقية (Operands). أما الطرح فهو يعتمد على الترتيب،و هما الخياران المزودان (A-B and B-A) إذ تستطيع تحويـل النتيجة بشكل سريع في حالة بدأت بشكل مفاجئ بالاختيار الخاطئ. فنتـــائج هذه العمليات الأساسية تظهر من خلال الشكل رقم (11.1).

تحذير: تستطيع أن تنقر على زر (Operand B) ثم تنقر كائن عملية منطقية B آخر عدة مرات كما تريد. فإذا اخترت كائن B آخر فإن الكـــائن المنتقـــى السابق (B) يُمحى من المشهد، فإذا نقرت على الكائن الخطأ ككائن منطقـــي B آخر انقر على Undo قبل انتقاء كائن B آخر.

١١-١-١ الكائنات المركبة من العمليات المنطقية:

إن المرونة ضمن العمليات المنطقية (Boolean) في 3 Ds Max تكمـن في أن هذا الكائن المركب لا زال يشتمل على كائنات العمليـــة المنطقيـــة (Boolean operands) ككائنات منفصلة.

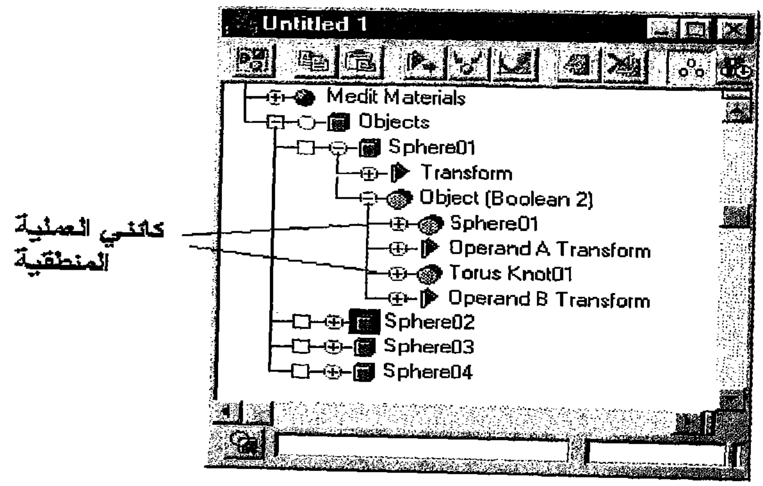
كل كائن (Operand) يحافظ على مراحله التعديلية ضمن المكدس (Stack) ويمكن أن يعدل من لوح الأوامر هذه الكائنات. يمكن حتى أن تتحرك ضمـــن مستوى الكائن الفرعي. الشكل (11.2) يبين النتيجة من خلال عارض المسارات (Track view) بعد أن تم إنشاء الكائن المركب المنطقي (Boolean).

عند إنشاء كائن مركب Boolean فإنك تملك الخيار لسحب واستنســاخ الكائن المنتقى كـــ(Operand B)، الخيار الافتراضي هـــو الســـحب (Move). ويظهر ليسبب حركة واضحة لأنه تبقى فقط نتيجة العملية المنطقية.

كلا الكائنين انتقيا لأجل العملية المنطقية هما الآن كائنان فرعيان.

الخيارات الباقية تنجز العملية المنطقية بكل أنواع النسخ للكائن المنتقى في كل الحالات الثلاثة، فالكائن المنتقى ككائن فرعي B (Operand B) يبقى غير متبدل، أما نتيجة العملية المنطقية فتنجز مع كائن منطقي (Operand) جديد.

في هذه الحالات يمكن أن يظهر أنه لم يحصل شيء حتى تُحرك أو تخفز أحد الكائنين مع أنك تستطيع أن تصنع نسخة (Reference, copy, instance) للكائن (Operand B) فلا يوجد مثل هذا الخيار ضمن الـ(Operand A) (الكائن الذي يكون منتقى عندما ننقر على Boolean). طريقة مرنة للعمل بهذا



الشكل 2-11

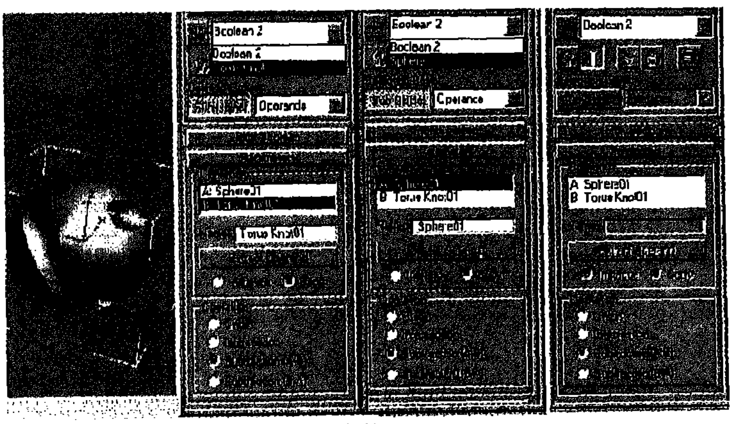
المجال وذلك بنسخ (Instance) جميع الكائنات التي (أنت تنوي) أن تجعلها Boolean ثم استخدام خيار Move الافتراضي من أجل انتقاء لـOperand B فهذا يزود بإمكانية لتعديل أي من الكائنات ضمن الـBoolean.

ملاحظة: الكائن المنتقى ككائن فرعي - B - سوف يتـــم حـــذف أي رســـوم متحركة طبق عليه سابقاً بينما يبقى الرسوم المتحركة المطبق على - A -.

تلميح: لعمل نسخة (Instance) لكائن فرعي (Operand)، أدخل إلى عـــارض المسارات (Track view) ثم قم بنسخ (Copy) الكائن الفرعي المحدد بدائرة زرقاء ثم ألصقه على كائن آخر محدد كنسخة (Instance).

بعد أن تم إنشاء الكائن المركب (Boolean) تستطيع أن تغير خيار الكـــائن الفرعي (Operand B) ضمن لوح معدل الكائن Boolean مع نفس الخيـــارات التي قُدمت ضمن لوح الإنشاء.

استخدم هذا الخيار بحذر لأنه يحذف الكائن المنتقى الأصلـــي Operand B من المشهد. إن حذف الكائن الأصلي يمكن أن يكون مشكلة فيما إذا كنت قـــد



الشكل 3-11

استخدمت خيار السحب Move وتمثيل لهذا المجسم لم يعد موجـــوداً ككـــائن منفصل.

إن اختيار كائن Operand آخر يشبه طريقة اســـتبدال تحديـــدات مـــن الكائنات Operand ضمن عارض المسارات (Track view) عدا أنك تســـتطيع صنع نسخة (Reference) هنا حيث أن هذا الخيار غير متاح ضمن الـــTrack view.

بعد أن أنشأت كائن (Boolean) يمكنك العودة لأي مكدس معـــدل لأي Operand ضمن لوح المعدل (انظر الشكل 11.3). في المرة الأولى التي تدخـــل فيها لوح تعديل الكائن الـــBoolean لا يتـــم انتقـــاء أي مـــن كائنـــات الـــOperands، إذاً مكدس المعدل يبين ذاته فقط ضمن المكدس. لتعديل ضمـــن مكدس Operand تحتاج أن تختاره من قائمة الـــOperand. يعـــرض الكـــائن (Operand) الذي تنتقيه الآن مكدسة. فتستطيع ضبط أي معدل ضمن المكـــدس وتضيف واحداً جديداً يؤثر على كائن (Operand) قبـــل العمليـــة المنطقيـــة (Boolean).

لا توجد مقيدات على تطبيق رسوم متحركة على المعطيات.

لتحريك كائن Operand يجب أن تقوم بتحفيز مستوى الكـــائن الفرعـــي (Sub-object) ضمن كائن (Boolean).

في هذه الحالة تستطيع تخيل الكائنات (Operands) كأنها أصبحت مشـــابهة للجيزمو. عدا ذلك وخلافاً للجيزمو فإن الكائنات (Operands) لهـــا مكـــدس معدلها الخاص.

١ـــ تحديث الخيارات (Update):

في الواقع إن خيارات التحديث تتحكم بكيفية إنجاز حسابات العملية المنطقية.

مثلاً: الكائنات المعقدة يمكن أن تكون استنفاذاً للوقت. هذه الحسابات أيضاً تبطئ عملية التعديل للكائنات الأخرى، فيما إذا كانت هذه الكائنات نسخاً للكائنات (Operands). إذا وجدت ذلك في تصميمك غيِّر طريقة التحديث من Always إلى واحد من الخيارات الأخرى. الخيار اليدوي (Manual) هو الطريقة الأكثر محافظة وتزودك بالسيطرة الأكثر على تقييم العمليات. هذه البيئة مشجعة للتصميمات المعقدة.

طريقة التصوير (When rendering) لا تقيِّم العملية ولا تحسبها حتى يتم إنجاز التصوير ومن ثم يعيد نتيجة التحديث إلى المشهد.

إن طريقة التصوير السابقة ليست واقعية ويجب أن لا تكون خيارك الأول. لتسريع عمليات التصميم أبقي الكائنات (Operands) بسيطة، وعندما تكمل عملياتك التعديلية على الكائنات المركبة (Boolean)، عد إلى التحديدات الأولية للكائن (Operand) وزد كثافتها أما إذا كانت هذه النسخ (Instances) فقم برفع مستوى التعقيد ومن ثم حدث بشكل يدوي (Manually) النتيجة دفعة واحدة.

٢ـ التفاعل مع العملية المنطقية:

عندما تدخل نمط الكائن الفرعي للعملية المنطقية (Boolean) تستطيع تحريك الكائنات (Operands) كل واحد بشكل مستقل عن الآخر. وأياً كان اسم هذه الكائنات (Operands) فالمنتقى منها فقط يكون صالحاً للحركة

والدوران وتغيير الحجم حول المحور وعندما تكون الكائنات Operands معالجة بشكل يدوي على مستوى الكائن الفرعي.

أنت تنجز بشكل أو بآخر عملية منطقية تفاعلية لأنه عندما تحرك أحد كائنين Operand فإن الآخر يبقى ثابت والعرض يُحدِّث العملية المنطقية (Boolean) بينما أنت تحرك كائن (Operand). فمن أجل التصميمات الصغيرة والآلات السريعة يجب عند تطبيق رسوم متحركة أن تختار الخيار (Real) من (Time config).

فهم الخيارات (Display) هو مفتاح لصنع التغييرات المعقدة.

الخيار الافتراضي (Result) يبين نتيجة العملية المنطقية. إذا حفزت خيار (Operands) فكلا كائني A-B تُعرضان كما لو أن العملية المنطقية لم تحصل.

إن كائنات (Operand) المعروضة بشكل كامل نتيجة العملية المنطقية (Boolean) تجعل نتيجة العملية غير واضحة وهذا ما يجعلك مشوشاً لحد ما.

عملياً الأفضل هو اختيار (Result + Hidden ops). هذا يعرض كائنات (Operands) المفقودة كإطارات سلكية ويزودك بالمعلومات حول أين تكون كائنات (Operand) بالضبط وتأثيرها الحالي على العملية المنطقية.

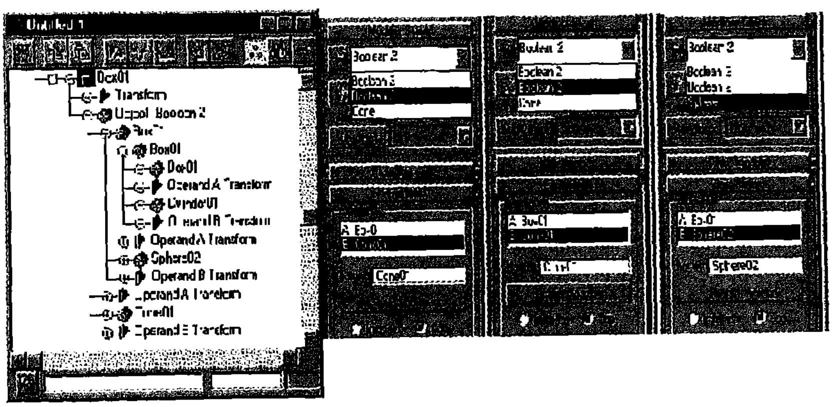
ملاحظة: تذكر أنك تستطيع دائماً تحديد كائن Operand على متحكم (Controller) لكائن آخر أو على مسار (Unique path)، أو على Look At، أو على Express ion controller) وذلك لإعطاء تأثيرات مثل حفارة متحركة أو احتراق ليزري.

١١-١-٢ الكائنات البولينية المعششة:

أنت لست مقيداً بعملية منطقية واحدة على كل كائن. تستطيع أن تنجز الكمية التي ترغب بها، مع كل عملية تنشئ مجموعتها الخاصة من الكائنات (Operand) واحد معشش داخل الآخر. إنّ التقييد الوحيد هو العدد العملي الذي ترغب بأن تنجزه على العمليات المنطقية. بعد إنشاء الكائن المركب، تستطيع أن تنجز أوامر العمليات المنطقية (Boolean) الإضافية على نفس الجسم بانتقائه ككائن (Operand A) ثم انتقاء كائن جديد على أنه (Operand B). وفي أي وقت تنجز العملية المنطقية على كائن أنت في الواقع تجعل الكائن المركب ككائن (Operand) للعملية المنطقية الجديدة.

وهكذا تنشئ شجرة للعمليات المنطقية.

كل عملية منطقية (Boolean) يمكن الدخول إليها في وقت لاحق، مع أن طريقة عمل ذلك تتطلب قليلاً من التدريب لأنها تحدث ضمن لوح التعديل. الشكل (11.4) يبين نتائج ثلاثة عمليات منطقية (Boolean) ناجحة.



الشكل 4-11

فالصندوق (Box) يطرح كرة (Sphere)، ثم يطرح الاسطوانة (Cylinder) وأخيراً يطرح مخروط (One).

يجب أن تكون حذراً عند إنجاز عدة عمليات منطقية. واحدة تلو الأخرى فهناك حالة شائعة عندما تقوم بشطب (Filleting أو Chamfering) جميع زوايا الكائن.

فبعد أن تكمل العملية وكذلك تكمل الكائن المركب (Boolean) يجب أن تترك مربع حوار الـ Boolean وتخرج منه بانتقاء شكل مجسم آخر ومن ثم عُد إلى Compound object لتحدد الكائن المركب (Boolean) التالي.

ـ عند التبحر في شجرة العملية المنطقية ضمن عارض المسارات (Track view) احفظ في ذهنك أن العبارات التي لديها معطيات رسوم متحركة (Animate) تكون فقط هي الظاهرة. وعندما يتم صنع الكائن المركب Boolean من شبكة (Mesh) أو (Patch) فإنه يتم عرض معطيات الحركة للكائن (Operand) فقط وذلك لأنه ليس لديها معطيات إنشاء لضبطها. وعندما يطبق على نفس الكائن معدل، فإنه يمكن الدخول للكائن المعدل. وإن الذي يمكن أن يكون مشوشاً أن الكائنات (Operand) المطبق عليها معدل يكون لها نفس إشارة أوامر الحركة ضمن عارض المسارات (Track view).

أي دائرة زرقاء بدل من مثلث أخضر. عند وجود شجرة من العمليات المنطقية كما صوّر سابقاً في الشكل رقم (11.4). أبقي عينك على دوائر الكائنات (Operand) الزرقاء.

فقط أعمق كائن (Operand A) يحتوي على تحديد للكائن، أما جميع تحديدات الكائنات الأخرى فتكون ضمن الكائنات السابقة (Operand B).

١١-٢ مواصفات العملية المنطقية:

عند إنشاء كائن (Boolean)، فإنه يحفظ مجموعات التنعيم وتعريف مادة الإكساء (Material ID) من أجل الكائنات المنفصلة. لسوء الحظ فإن التوصيف (Mapping) محذوف تماماً ويحتاج لأن يطبق بعد إنهاء نتيجة العملية المنطقية. إذا كان قد تم تطبيق معدل توصيف (U V W) على كائنك. فأنت قادر أن تعيد تخزينه.

إذا صنعت نسخة ليست (Instance) لكائنك الأصلي أو المعدل، طبق توصيف (U V W) جديد بعد العملية المنطقية واستخدم وظيفة المعدل (Acquire) لإعادة تخزينها.

تُزال إحداثيات التوصيف لأن الذرى الناتجة عن العملية المنطقية (Boolean) تكون دائماً ملتحمة أيضاً. إذا كنت تنوي أن تفصل الكائنات (Operands) الأصلية بعد العملية فتحتاج لأن تستعمل معدل (Edit Mesh) لتفصلهم (Detach). أن يكون لديك مادة إكساء أو مجموعة تنعيم لكل كائن (Operand) فذلك يساعد بشدة في الانتقاء على مستوى الوجه من أجل تطبيق أمر الفصل (Detach).

إن تعريف مادة الإكساء (Material I Ds) من المحتمل أن تكون أداتك الأكثر قيمة في السيطرة على النتائج النهائية لسطح الكائن المركب (Boolean) وخاصة من أجل المعششة منها.

إن إعطاء أي كائن (Operand) معدل مع تعريف (ID) منفصل يعني أنـــه لديك طريقة مكفولة لانتقاء الأوجه بعد إتمام العمليات المنطقية (Boolean). مع أن ذلك مفيد لمحددات مواد الإكساء للكائن الفرعي فـــإن حفـــظ الكائنـــات (Operands)، كانتقاء وجه قيم جداً في عملية انتقاء الأوجه وذلك من أجـــل تحديد مجموعات التنعيم ومعدلات التوصيف (U V W) وذلك لإعادة تخزيـــن التوصيف المفقود.

أحياناً نتيجة العملية المنطقية (Boolean) تظهر بأنها تحتوي على نقص وعدم الاكتمال وهذا غالباً يكون نتيجة مجموعات التنعيم المماثلة التي تســـلك مـــع بعضها بطريقة لا يجب أن تكون.



الشكل 5-11

سبب آخر هو عدم التحام الذرى مع بعضها وهذا ما ينتـــج عنـــه عـــدم التنعيم.

فإذا رأيت هذه النواقص طبق معدل Edit Mesh ثم انتقي كل الـــذرى ثم طبق أمر Weld selected، إذا بقيت هذه النواقص فـــإنك تحتـــاج لأن تحلـــل مجموعات التنعيم المحددة (قبل أو بعد العمليات المنطقيـــة Boolean) في معظـــم الحالات، يكون أسهل أن يتم انتقاء مناطق معينة قبل أن يصبحوا جـــزء مـــن العملية المنطقية Boolean. إذا كنت تعلم أن جزءاً من التصميم سيتطلب تنعيـــم فريد من نوعه مثلاً: [الشطب (Chamfer) في الشكل رقم (11.5)] حدد علـــى هذه الأوجه مجموعة تنعيم فريدة أو تعريف لمادة الإكســـاء (Materials I D S) وهكذا بعد العملية المنطقية يحدث تنعيم مناسب.

هذه المناقشة قد تبدو كما لو أنك يجب أن تضع بعين الاعتبار العواقـــب والخطط قبل أن تستطيع حتى أن تنجز العملية المنطقيـــة (Boolean)، بينمـــا في الحقيقة فإن مكدس المعدل يُمكّن العملية لتكون تعقيداتها أقل ما يمكن. إنه عمل شائع لإنشاء الكائنات المنطقية (Boolean) بسرعة ومن ثم العودة للوراء لمراحـــل إنشاء كائنات (Operand) لصنع تحديدات تنعيم و إكساء بحسب الضـــــرورة. لاحظ أن هذا أكثر سهولة لعمل ذلك إذا قمت بنسخ (Instanced) الكائنـــات قبل أن يصبحوا كائن (Operand).

١١-٢-١ اعتبارات لإنجاح العملية المنطقية (Boolean):

مفتاح العملية المنطقية (Boolean) ضمن Max عام للغاية. يمكّنها للعمـــل بين سطوح غير نظامية، هذه العمومية تعني على كل حال أنه ليس كل كـــائن يستطيع عمل عملية منطقية (Boolean) بشكل صحيـــح وأن بعـــض النتـــائج الصحيحة يمكن أن يكون لها أخطاء فنية مثل خطوط على الوجوه أو نتائج غـــير مرغوب فيها.

إنّ لائحة المراجعة التالية يجب أن تساعدك في بناء التصميم وحل المشاكل ضمن العملية المنطقية.

يجب أن تكون النواظم (normals) موحدة من أجل كل السطح بدون أي أوجه تشير إلى الاتجاه الخاطئ (نواظم الوجوه تُستخدم في تحديد اتجاه السطح والعملية المنطقية (Boolean) الناتجة.

- يجب أن تبنى الشبكة (Mesh) بشكل مناسب وهذا يعني أن الأوجه التي تشترك بحافة واحدة يجب أن تشترك بذروتين. والحافة تستطيع أن تتشارك فقط مع وجهين.
- تأكد من أن جميع الذرى ملتحمة (Welded)؛ فإن التحام جميع الذرى بشكل يدوي بمساعدة معدل (Edit Mesh) يمكن أن يكون ضرورياً وحتى بين العمليات المنطقية المتتالية.
- إن الأوجه المستوية (Coplanar) وخاصة تلك التي ضمن نفس الكائن (Operand) تسبب مشكلة في التعامل معها ويجب أن تتجنبها. إن أسوأ الحالات حيث تكون أوجه الكائن الخلف على الخلف (يتم ذلك عند إعطاء كائن أولي ارتفاع = ϕ).
- العملية المنطقية تعمل بشكل جيد فقط بين العناصر الفردية. إذا كان إحدى كائني Operand من عدة عناصر (مثل الإبريق و الهيدرا) فقط عنصر واحد يستطيع أن يعمل بنجاح.

- إذا كانت العملية غير ناجحة، أقفل خيـــار (Optimize result) في أســفل اللائحة فلا يتم الحساب على الأوجه المستوية. وأحياناً يُحدث هذا نتيجـــة غير معرفة.
- إذا كانت العملية ما تزال غير ناجحة أو تنتج أوجه مشطبة. حاول مع ضبط طفيف بين كلا الكائنين (Operands).

لا تدع لائحة المراجعة هذه ترعبك بتجنب العمليات المنطقية. فمعظم هذه الخيارات تعمل من المحاولة الأولى. خاصة إذا كان مجسمك ملتصـــق بـــالقواعد الثلاثة الأولى، والتي هي مناسبة، إذا بنيت ضمن 3DS Max.

عند تطبيق رسوم متحركة على العمليات المنطقية. يمكن أن يحدث معـــك انعكاس مفاجئ أو سطح بنقوش على إطار (Frame) أو اثنين أو أكثر، مشـــابهة لنتيجة العملية المنطقية التي تنشئ أوجه غريبة على ذلك الإطار. وبالأخذ بعـــين الاعتبار الدراما وتأثير تطبيق رسوم متحركة على عملية منطقية، فإنه من المفيـــد بأن نزيد الرسوم المتحركة إطار إطار لتفحص العملية المنطقية. فإذا تبـــين أن في التصوير خطأ ما فصحح ذلك الخطأ التابع لذلك الإطار (Frame)، فإذا تبـــين الحاجة لعدد كبير من الضبط قد يصبح من الأفضل تحديد أو تعيـــين متحكـــم خطي (Linear controller) لمسار الكائن (Operand) ويتم ضبط كـــل إطـــار تقريباً.

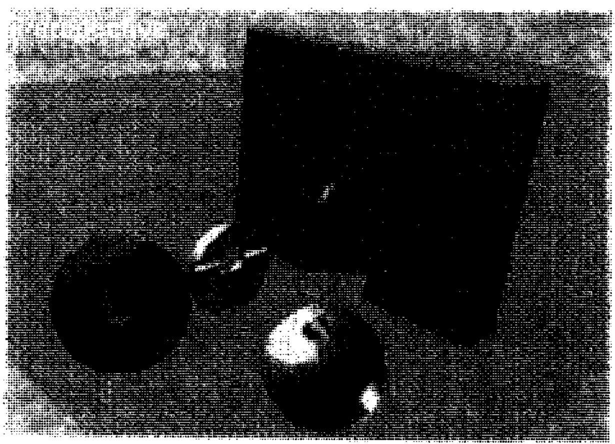
١١-٢-٢ أمر الطرح ضمن العملية المنطقية (Subtraction):

تميل لتكون أكثر شيوعاً واستعمالاً في أشكال العملية المنطقية ولذلك يكون افتراضياً. فالطرح يمكن أن يشبه بأخذ قطعة من أو نحت أو تقطيع أو حذف من أو حفر أو أياً تعطيك الإحساس بذلك.

النحت الناجح بمساعدة أمر الطرح المنطقي يبدأ مع فهم الشكل الناتج عن العملية المنطقية، هذا الشكل يقودك لتفكر أي مجسم مطلوب للاشتراك مع ذلك النموذج. معظم الأوقات يكون الكائن المطروح منه يشبه النتيجة النهائية فالشكل الذي فكرت فيه سابقاً يأتي نتيجة تقطيع السكين له التي تجزأ سطحه، والكائن الثاني (Operand) يمكن أن يكون مثل الإزميل التي ينشئ نحتاً في الكائن الأول.

عملية الطرح المنطقية طريقة جيدة ــ إذا لم تكن أولية ــ لإنشاء شطبات (Chamfers) و(Fillets) على الكائنات الموجودة.

١١-٢-٣ عملية الجرف أو النقر لإنشاء كائنات جديدة باستخدام أمر التقاطع في العملية المنطقية (Intersection):



الشكل 6-11

التقاطع (Intersection) ينشئ الكائن الذي سيكون بشكل آخر مقطوع باستخدام أمر الطرح المنطقي. تكون النتيجة أحياناً صعبة للرؤية. ولكن يمكن أن

تنشئ مجسم يمكن أن يكون بطريقة أخرى صعباً جداً القدرة على تصميمه. (انظر الشكل 11.6) في هذا الوضع فإن الكائن الثاني (Operand) يتصرف مثل مقطوع من الست جهات. إن أحد الأوليات التي تستعمل من أجل أمر التقاطع المنطقي يكون من أجل استرداد ما سيؤخذ من أمر الطرح المنطقي. غالباً ما ستجد ذلك ضرورياً لاستخدام قطعة تسقط على الأرض ضمن رسوم متحركة. وقد تريد أن تظهر القطعة التي تثبت القالب المعدني.

لعمل هذا انسخْ الكائنات الأصلية وأنجزْ عمليتان منطقيتان بإنشاء الكائن القاطع أو المقطوع.

١١-٢-٤ التصميم بمعونة أمر الاتحاد المنطقي (Union):

يؤدي لتوحيد كائني – B , A - ويزيل أي مجسم متراكب. يجب الأخذ بعين الاعتبار قبل إنجاز العملية المنطقية ضرورة هذا الأمر أو لا فإذا كان يمكن رؤية التقاطع فاستخدامه مناسب وإذا كان تقاطعهما مخفياً فمن الأفضل جعلهما يتقاطعان، إن استخداماً شائعاً لأمر الاتحاد هو عندما تريد من مجموعة تنعيم أن يستمر تنعيمها عبر (وصلة) ـــ هنا أمر الاتحاد يكون خطوتك الأولى في تصميم قد يمتد لمراحل وقد يكون معقداً.

إن هذا الأمر شائع الاستخدام مع الكائنات التي تظهر بأنها صلدة (ليست جوفاء). قد تنفذ هذا الأمر أحياناً للوصول للنتائج الخارجة عن أمر الطرح المنطقي فأحد الكائنين الفرعيين يقتطع الآخر ممكناً إياه من أن يستخدم لأغراض أخرى بدون أن يشوه الكائن المقتطع، هذه العملية يمكن أن تكون مفيدة عندما يكون الكائن القاطع له شكل حاجز يحتاج لأن يكون متصلاً مع الكائن الآخر.

تستطيع استخدام هذا الأمر لإنشاء عنصرين يمكن أن ينفصلا لاستعمالات أخرى باستخدام أمر (Detach) من (Edit mesh). فعندما تستخدم عملية الاتحاد لتعدل على كائنات فلا تتشكل شبكة (Mesh) حيث تتراكب المجسمات.

وكنتيجة فإنه يتم دفع العنصرين، فيتكون ثقب حيث تم ربط الكائنين ببعضهما. فلاستخدام هذه التقنية بشكل مؤثر:

يفضل تطبيق مجموعة تعريف لمادة إكساء (Material ID) على كل كائن فرعي (Operand)، فتستطيع انتقاء الأوجه بسهولة عن طريق (Material ID) من ضمن معدل Edit Mesh عند إنجاز عملية الفصل (Detach).

١١-٢-٥ الأمر Extract:

يقوم بإنشاء نسخة عن الكائن الفرعي Operand. والعملية تتم بأن تنتقي أحد الكائنين الفرعيين ثم تنقر على زر Extract لتنشئ نسخة نوع Copy أو Instance.

الفصل الثاني عشر

نمذجة الكائنات الفرعية (sub-object)

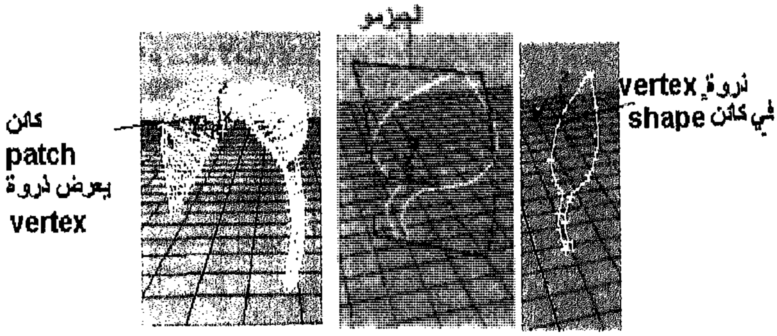
رغم أن كثير من الكائنات يمكن نمذجتها من الكائنات الأولية أو تحدد من عمليات التجسيد (Loft) فإن الكثير الآخر يمكن إنشاءه بمعالجة المكونات الأساسية للمجسم من ذرى (Vertex) وحواف (Edge) ووجوه (Face) ورقع (Patch). من هنا يبدأ عمل الحاسب كعملية نحت ويدعى المصممون هنا بنحاتي الذرى وهذه المنطقة بالذات من Max تعرف بالنمذجة أو التصميم بمساعدة الكائنات الفرعية.

فعندما تؤثر على أي شيء في Max ليس الكائن ككل فأنت تعمل ضمن مجال الكائنات الفرعية وهناك نوعين من العمل ضمن هذه الكائنات الفرعية:

١ً. معالجة الكائنات الفرعية نفسها بسحب وتدوير وتغيير مقياس مجموعة من الذرى مثلاً أو تغيير الطبيعة السطحية بإضافة أو محو بعض الأجزاء.

٢ً. تطبيق معدلات (Modifiers) على انتقاءات من الكائنات الفرعية.

١ـ١٢ التحرير على مستوى الكائن الفرعي:



الشكل 1-12

كي تعمل وتصمم ضمن مستوى الكائن الفرعي مثل الذروة أو الوجه أو الحافة أو الخط (Spline) أو القطعة (Segment) أو الرقعة يجب عليك أن تطبق معدل يمكّنك من الدخول للكائن الفرعي المطلوب، ونوع المعدل يعتمد على نوع مجسم الكائن (شكل (12-1)):

١ً. فالخطوط نوع (Bezier) تحتوي على ذرى مع (مقابض مماسات Vector handles) كما تحتوي على قطع (Segment) وعلى خطوط (Splines) ومثل هذه الكائنات الفرعية يمكن تعديلها بمعدل (Edit spline).

٢ً. الكائنات المجسدة (loft) تحتوي على مقاطع عرضية (Shapes) منشأة من خطوط نوع (Bier) التي يمكن أن تتعدل ضمن الكائن (Loft) ضمن لوح المعدلات.

٣ً. الكائنات الشبكية نوع (Mesh) تحتوي على ذرى ووجوه وحواف وعناصر (Elements) ويمكن التعديل عليها باستخدام معدل (Edit mesh).

٤ً. الرقع (Patch) نوع (Bezier) تحتوي على ذرى (مع مقابض مماسات) وشبكة شعرية (Lattice) وحواف ورقع ويمكن التعديل عليها باستخدام معدل (Edit patch).

٥ً. الكائنات المركبة الناتجة عن العملية المنطقية (Boolean) تحتوي على كائنات أولية تم جمعها أو طرحها من بعضها لينتج الكائن المركب، فهذه الكائنات الأولية يمكن التعديل عليها ضمن التحديد (Boolean) الموجود في لوح المعدلات.

١٢ـ١ـ١ استخدام معدلات الانتقاء:

قد تجد أن من الأسهل التفكير أنه يوجد نوعين من المعدلات في Max إحداها التي تحدد الانتقاءات والأخرى التي تؤثر على الانتقاءات وتتعامل معها. وهذا الكتاب يشير للأولى بمعدلات الانتقاء (Selection modifiers) وللثانية بمعدلات النمذجة (Modeling modifiers) إن فهم الاختلاف بين هذين النوعين سوف يمكنك من وضع المعدلات بشكل متتالي في مكدس المعدلات بشكل جيد.

إن من معدلات الانتقاء Edit mesh ـ Edit spline ـ Edit patch ـ Vol select، فتمكنك هذه المعدلات من انتقاء أجزاء معينة من نموذجك كي تمررها ضمن مكدس المعدلات لتصل للمعدل المنمذج للمعالجة.

واستثناء ذلك هو كائن (Editablemeshes) الذي تتمكن من تحديد كائناته الفرعية دون تطبيق أي معدل عليه، ولذلك يمكن أن يوصف هذا الكائن كمعدل انتقاء. يرغم أنه من مرئية الكائنات. وإن أي معدلات انتقاء أخرى تضاف في المستقبل سوف تكون خاضعة للقوانين الموضوعة لـ(Vol select) و(Edit mesh).

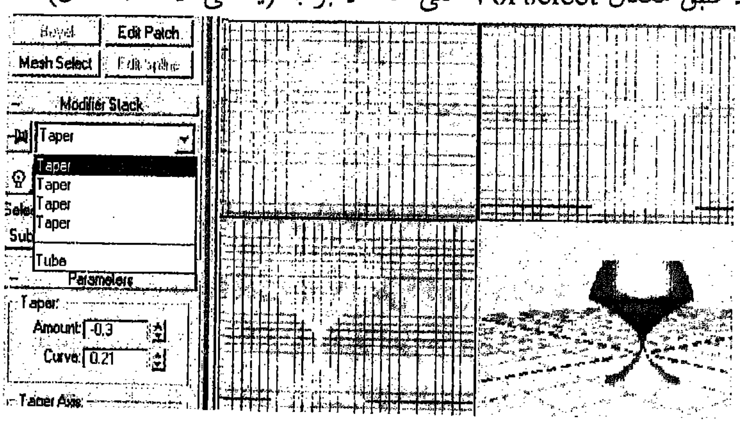
١ـ الانتقاء الفعال ضمن المكدس:

تستطيع انتقاء عنصر من كائن ثم تمرر هذا الانتقاء عبر مكدس المعدلات لأي معدل فيطبق هذا المعدل تغييراته على هذا الانتقاء. وإن محتويات هذا الانتقاء يمكن أن تتغير بإضافة معدلات انتقاء أخرى ويمكن أن تحدد دائماً ما قد انتقي سابقاً في أي مرحلة من مراحل المكدس وتعدل عليها، المثال التالي يوضح ما سبق:

شكل (2-12).

١ـ أنشيء كائن أولي أنبوبي (Tube) تكون عدد قطعه بالارتفاع (Height segments = 20).

٢ـ طبق معدل Vol select على هذا الأنبوب (يسمى الانتقاء الفعال).



الشكل 2-12

٣ـ انقر لوح المعدلات ← Sub-object ← vertex فتلاحظ أنه قد تم انتقاء كـــل ذرى الكائن (الذرى باللون الأحمر تكون منتقاة).

٤ـ نسحب الجيزمو للأعلى حتى تصبح نصف ذرى الكائن منتقاة.

٥ـ نطبق معدل Taper على الانتقاء (بهذه المرحلة نكون قد مررنا الانتقاء إلى معـــدل Taper وعالجناه هناك).

٦ـ نكرر الانتقاء بالمعدل Vol select وفي كل مرة يحل الانتقاء الحالي محل السابق.

٧ـ يتم إضافة معدل (Edit mesh) في النهاية ليتم تنعيم (Smooth) الكائن.

ملاحظة: يكون الانتقاء ضمن المعدل بالكائن الفرعي عندمـــا يكـــون زر (Sub-object) مضغوطاً ولونه أصفر (يعطي اللون الأصفر دلالة أنك بحالة الكائن الفرعي).

٢ـ المعدلات التي تعدل في الكائنات (Edit):

منها (Edit spline - Edit patch - Edit mesh) وكل منها تخدم هدفين في Max.

الأول: أنها تمكن من التعديل على الكائنات الفرعية في مجسماتها، والثاني أنها تحـــدد كائنات فرعية لتعالجها معدلات أخرى موجودة في مكدس المعدلات. باســـتثناء Edit mesh له هدف ثالث أنه يحتوي على مستوى الوجه (Face) الذي يمكّن من التعامل مع السطوح.

عند تطبيق أحد هذه المعدلات يوقف تشـــغيل زر (Show end result) وهـــذا بسبب أن التعديلات على الكائنات الفرعية تحتاج لأن تحدث في الفراغ المحدد من قبـــل ذلك المعدل في تلك المرحلة من مراحل المكدس، فتستطيع أن ترى النتيجة النهائية بـــالنقر على الزر (Show end result).

٣ـ تحديد الانتقاءات بمساعدة معدل (Vol select):

عندما تطبق معدل الانتقاء (Vol select) على كائن، ينشئ هذا المعدل جـــيزمو يحيط بالكائن المنتقى، ولا يغير هذا المعدل حدود الجيزمو بينما نغير مكانه وطبعاً لا نريد ذلك حتى لا يصبح الانتقاء بلا فائدة. لا يملك هذا المعدل أيضاً مركز ضبط فمركـــز

وتده Pivot هو دائما مركزه وبسبب ذلك ستجد أنه من المفيد استخدام كائنات مساعدة مثل (Dummy) كنظام إحداثيات الالتقاط (Pick) عندما تحدد الانتقاءات.

إن من أكثر الأدوات شيوعا عند الانتقاء بهذا المعدل هو تغيير مقياس الجيزمو (Scale).

إن استخدام مركز الإحداثيات الالتقاط (Pick) لتغيير المقياس غالبا ما يكون أمرا لتطبيق دقة وسرعة وضبط في الانتقاء.

ملاحظة: عندما ينتقي معدل (Vol select) أو أي معدل (Edit) كائنا بكامله تضع المعدلات التالية مركزها على مركز هذا الكائن الوتدي (Pivot) وليس على مركز الانتقاء (Center selection).

تلميح: عند العمل بمستوى الكائن الفرعي تستطيع أن تضع مركز المعدل التالي على مركز الوتد (Pivot) للكائن بتطبيق معدل (Vol select) ثم تتركه على مستوى الكائن ككل ثم تطبق المعدل التالي، وتستطيع الآن إما استخدام معدل Vol select أو حذفه واستخدام معدل (Edit) الأصلي.

إن المعدل الجديد المضاف سيطابق الجيزمو الخاص به مع الانتقاء الجديد بينما يترك مركزه منطبق على مركز الكائن الوتدي (Pivot).

مثلا أنشئ اسطوانة وانتقي قمة هذه الاسطوانة باستخدام معدل (Vol sel)، ثم طبق معدل taper على رأسها، فإذا ذهبت إلى قاعدة مكدس المعدلات بعد ذلك وقمت بحني (باستخدام معدل Bend) كامل الاسطوانة فإن جيزمو الانتقاء الأول يبقى ثابتا وتنحني ذرى الاسطوانة خلال الانتقاء الحالي.

إن المجموعة المنتقاة لمعدل الاستدقاق التالي (Taper) تتغير تبعا لمقدار الانحناء، في هذه الحالة يجب عليك أن تضيف معدل انتقاء آخر (Vol sel`) في نهاية المكدس لتعيد الانتقاء على كامل الكائن، ثم تطبق بعد ذلك معدل الانحناء (Bend)؛ (لاحظ الفرق).

١٢-١-٢ مستويات الانتقاء ضمن معدلات (Edit).

تحتوي هذه المعدلات على مستويات انتقاء للكائنات الفرعية تكون واضحة، فكل مستوى يعمل بشكل مستقل عن الآخر (باستثناء عمليات إخفاء الوجوه والذرى) وهذه المستويات هي:

لمعدل: Edit Mesh هي الذرى Vertex والوجوه Face والحواف edge.
لمعدل: Edit spline هي الذرى Vertex والقطع (Segment) والخطوط Spline.

لمعدل: Edit patch هي الذرى Vertex والحواف والرقع (Patch).

إن بعض المعدلات تعمل فقط مع أنواع معينة من الانتقاءات مثل المعدل (Normal) فإنه سوف يتكامل مع انتقاءات الوجوه ويتجاهل المنتقى من الذرى والحواف.

١ـ استخدام معدلات (Edit) كمجموعات انتقاء:

يمكن لهذا المعدل أن يعتبر كحاوي لمجموعة انتقاء فعندما يكون مستوى الكائن الفرعي للكائن هو الفعال، فإن الانتقاء المحدد الحالي يمر عبر مكدس المعدلات للمعدلات التالية كانتقاء حالي. ويجب الحرص عند استعمال ذلك لأن هذا الانتقاء يؤثر على المعدلات التالية فتغيير مستوى الانتقاء من ذروة لوجه سوف يغير النتيجة حتماً في المعدلات التالية.

ملاحظة: عندما تكون في حالة الكائن الفرعي ضمن معدل Edit ولا تنتقي شيئاً، فعند تطبيق معدل تالي لن يظهر شيئاً لأن الانتقاء كان فارغاً.

تستخدم معدلات (Edit) للتعديل على الأجزاء الصغيرة للكائنات أو لتحدد انتقاءات يمكن تمريرها ضمن مكدس المعدلات للمعدلات التالية فيظل الانتقاء الحالي فعالاً حتى تنتقي آخر. وطالما أنك تريد النموذج مع نفس الانتقاء فتستطيع أن تضيف معدلات النمذجة.

من المنصوح فيه استخدام معدلات (Edit) إما لتحديد الانتقاءات أو للقيام بتعديلات على الانتقاءات وليس كلاهما، لأن تحديد وتعديل انتقاء يمكن أن يقود إلى

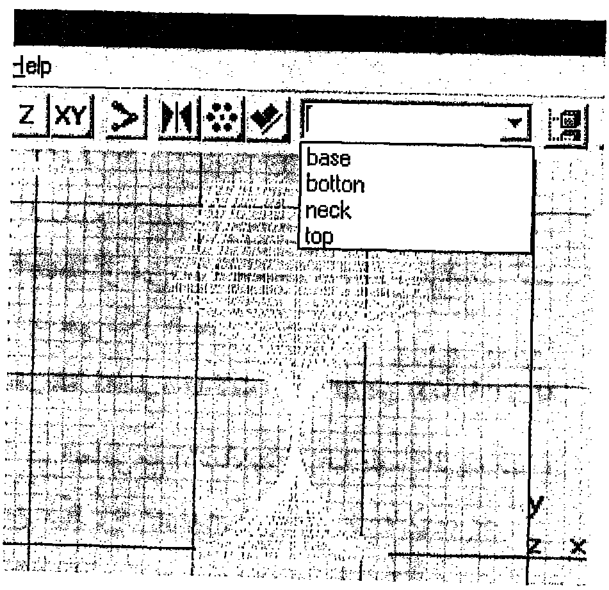
فوضى عندما تغير الانتقاءات، بهدف التعديل عليها من قبل المعدلات التالية. لذلك إذا أردت أن تمرر انتقاء حددته في معدل (Edit) باتجاه الأعلى في مكدس المعدلات وتريد أن تعدل على ذلك الانتقاء يجب أن تطبق معدل انتقاء آخر أولاً. فإذا كان الانتقاء نظامياً ومتجاوراً ويمكن تحديده بحجم، فطبق معدل (Vol select). وفقط تستطيع أن تطبق معدل (Edit) إذا لم يكن الانتقاء نظامياً أو كان غير متجاور.

ملاحظة: كل معدل (Edit) تضيفه إلى المكدس يضيف عبئاً كبيراً على الذاكرة RAM والقرص.

٢ـ تسمية مجموعات الانتقاء للكائنات الفرعية:

عندما تنتقي كائنات فرعية فلديك الإمكانية لأن تخزنها كمجموعات انتقاء (شكل 12-3) وهذه المجموعات تسلك سلوك المجموعات التي تسمى الكائنات ولكن الفرق أن المجموعات الفرعية المسماة تظهر فقط ضمن المعدلات وفي حالة الكائن الفرعي فقط.

ومنعاً من الفوضى فإن مجموعات انتقاء الذرى تظهر فقط في مستوى الذرى ومجموعات انتقاء الوجوه تظهر فقط في مستوى الوجوه..إلخ. ويجب تذكر أن حذف المعدل أو تطبيق (Collapse) على كائن يؤدي لحذف مجموعات الانتقاء.



الشكل 3-12

ملاحظة: عند تسمية مجموعة تذكر بضغط مفتاح (Enter) لقبول اسم المجموعة.

هناك طرق أخرى لتخزين الانتقاءات الفرعية تتضمن ١ـ أرقام تعريف الإكساءات (ID) [للكائنات غير المطبق عليها مادة الإكساء نوع (Multi\sub-object)] ٢ـ تحديد مجموعات التنعيم (للكائنات التي تم تنعيمها). برغم أنها لا تعد مجموعات انتقاء فإنها تزود بإمكانية تخزين انتقاءات على مستوى الوجوه يمكن رؤيتها من خلال المعدلات التالية ضمن المكدس ويستمران بالوجود حتى بعد تطبيق عملية تبسيط Collapse على المكدس.

١٢ـ١ـ٣ تحديد انتقاءات لكائنات فرعية لاستخدامها في معدلات أخرى:

هناك فن في تحديد الانتقاء الصحيح في المكان المناسب ضمن مراحل التعديل، فعند التعديل على كائن فرعي استخدم القواعد التالية:

١ً. عندا تريد أن تؤثر على كامل الكائن ولكن التأثير يظهر على جزء منه استخدم تأثيرات المحددات (Limit effect) الموجودة داخل المعدل مثل (Bend).

٢ً. إذا أردت أن تغير انتقاء فرعي لانتقاء كامل الكائن أضف معدل (Vol select) بمستوى (Object) قبل معدل النمذجة.

٣ً. استخدم معدل (Vol select) عندما تعدل انتقاءات يمكن تحديدها باستخدام حجوم مستطيلة أو أسطوانية أو كروية وهذا يمكّن السطوح المحددة مسبقاً بأن تتغير ولكنه لا يعمل إذا غير المجسم السابق أبعاده.

٤ً. استخدم الانتقاء عبر (Edit mesh) عندما تريد التعديل على انتقاءات ليست نظامية أو غير متواصلة وهذا يمكّن الأبعاد المحددة مسبقاً بأن تتغير ولكنه يعمل فيما إذا تغير شكل السطح المحدد مسبقاً.

١ـ طريقة تعامل معدلات النمذجة مع الانتقاءات الفرعية:

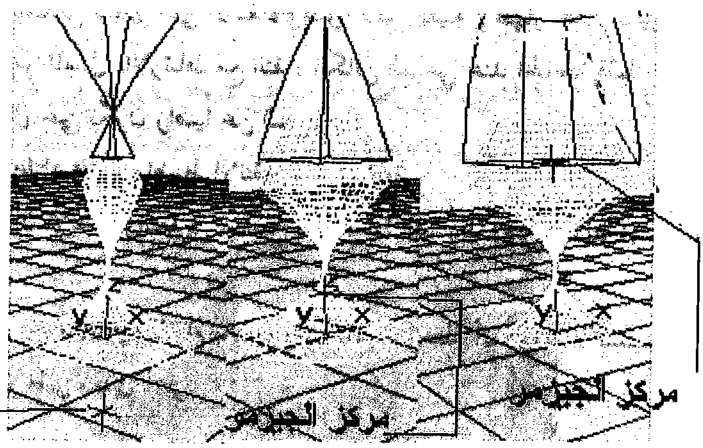
يتم التعامل مع الانتقاءات الفرعية بنفس طريقة التعامل مع عدد من الكائنات بوضع مركز الجيزمو في مركز الانتقاء والمعدلات. فمركز الجيزمو يتوضع على مركز

الوتد (Pivot) فقط عندما يتم التعديل على كائن متكامل، ويطابق الجيزمو على حدود الانتقاء المحدد.

فالتعديل على الانتقاء يرافقه تعديل على الجيزمو، وعلى كل حال فمركز الجيزمو لا يتحرك عندما يتغير الانتقاء فيظل في المكان الذي بدأ فيه أو في مكانه الأصلي.

إن تدوير مركز الجيزمو بعد تطبيق معدل على كائن فرعي هو من الأمور الشائعة وهاك بعض الإجراءات النموذجية التي يمكن أن تتبعها (شكل 4-12).

١ . طبق المعدل على انتقاء الكائن الفرعي.
٢ . قم بزيادة القيم لإظهار التأثيرات بشكل واضح.
٣ . حفز حالة الكائن الفرعي بالنقر على (Sub object) وانتقي المركز (Center).
٤ . طبق عملية السحب Move وقيد الحركة لمحور مناسب.
٥ . اسحب مركز الجيزمو لموضع محدد، مثلاً لمعدلي الانحناء (Bend) و الاستدقاق



الشكل 4-12

(Taper) هو حافة الانتقاء.

٦ . عد لضبط وإنهاء قيم المعدل.

تلميح: لسهولة توضيع مركز الجيزمو انتقيه من قائمة (Sub-object) أولاً ثم اضغط قضيب المسافة (Spacebar) على لوحة المفاتيح ثم أجر عملية السحب بدون عملية انتقاءه بالماوس.

يمكن أن تطبق هذا على الجيزمو ولاحظ إذا ا غادرت حالة الكائن الفرعي يصبح الانتقاء للكائن بأكمله.

٢ـ استخدام انتقاءات (Editablemesh) في المعدلات:

عند العمل ضمن هذا الكائن (الناتج عن تبسيط (Collapse) أي كائن) فأنت تعمل قرارات نمذجة دائمة. فإذا كان هذا هو أسلوبك المفضل في العمل فالمكدس سوف يبدو غريباً عليك. فلتشويه جزء من كائن مثل تطبيق معدل الانحناء (Bend) و الاستدقاق (Taper) انتقي الذرى المطلوب تشويهها وبدون أن تغادر حالة الكائن الفرعي في (Editablemesh) طبق معدل النمذجة ثم قم بضبط المعدل لترى نتيجة عملية الانتقاء.

عند القيام بتصميم واضح ثابت اتبع الإجراءات التالية:

١. قم بعمليات الانتقاء للكائنات الفرعية على الذرى والوجوه (الحواف هي انتقاءات عبر الذرى).
٢. أضف معدل للمكدس للتأثير على الانتقاء وطبق كمية معينة لإظهار هذا التأثير.
٣. ضع مركز جيزمو المعدل بالارتباط مع انتقاء الكائن الفرعي عند الحاجة فقط.
٤. اضبط قيم المعدل حتى تكون راضياً عن النتيجة.
٥. عد إلى Edit able mesh واضبط الانتقاء عند الحاجة.
٦. بعد التأكد من أن الانتقاء والتعديل صحيح قم بعملية التبسيط (Calliopes) ضمن المكدس.
٧. عد إلى (Edit able mesh) للقيام بانتقاء آخر (مع ملاحظة أن الانتقاء السابق يظل محفوظاً) أو طبق معدل آخر.

ملاحظة : من الشائع دائماً تطبيق معدل ثم إجراء عملية التبسيط (Collapse) لأن المكدس يشبه لحد مستوى من المياه يرتفع ليخفض بعدد التعديلات التي تنجزها فعندما يكون لديك قرارات متعددة يرتفع منسوب الماء وعندما تكون راضياً عن مراحل متعددة تقوم بعملية التبسيط (Collapse) فينخفض مستوى المياه وعندما تبدأ بتطبيق رسوم

متحركة على الكائن المنتهي فسيكون هناك العديد من المعدلات وبناء على ذلك فـــإن مراحل المكدسات تتراوح من حيث الحجم.

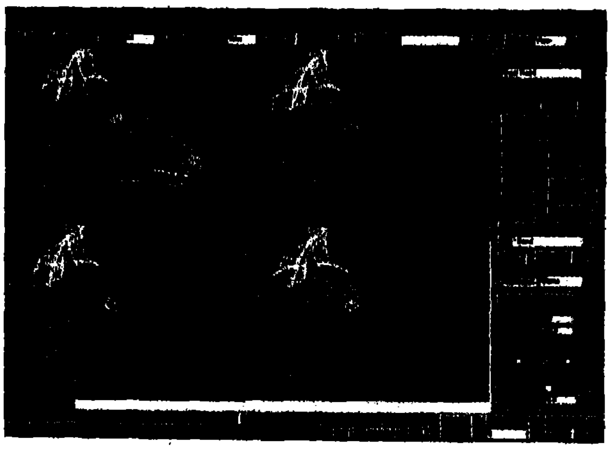
وفائدة أخرى من (Editablemesh) هي بتحديد انتقاءات ثم إضافة انتقاء حجمي (Volume) سوف تحيط حدوده بالانتقاء بشكل تلقائي.

يمكن لهذا الانتقاء أن يمحى من (Edit A blemish) ويمكن بعدها تطبيق معـدلات أخرى بين Edit blemish وVol select ويجب أن يضع ذلك بشيء من الحذر، لأنه لا يمكن إعادة ترتيب المكدس من جديد. ويجب صنع الانتقاءات بترتيب صحيح كي تكون مفيدة. على كل حال تستطيع أن تنسخ الحركة وبالتالي حجم الانتقاء المحدد لمعـــدلات الانتقاء الحجمية في Track view.

٣ـ وضع مركز الجيزمو لانتقاء كائن فرعي:

إن مركز الجيزمو للكائن الفرعي هو في الأصل في مركز الانتقاء ومثل هكذا موقـع يمكن أن يجعل إحداثيات عدد من المعدلات صعبة لأن مركز الجيزمو سوف يتحرك بتغير الانتقاء.

لتجاوز هذا الشيء الافتراضي فإن وضع مركز الجيزمو على مركز الوتـد (Pivot) يجعل الإحداثيات أسهل. والخطوات التالية يمكن استخدامها لتوضيع مركـــز جـــيزمو المعدل على مركز الوتد بدلاً من مركز الكائن الفرعي (شكل 5-12):



١. اصنع الانتقاء للكائنات الفرعية المرغوبة باستخدام معـــدل (Edit) أو باســتخدام معدل (Vol select).
٢. ألغي تحفيز (Sub-object) أي اللون ليس أصفر فيصبح العمل على الكائن ككل.
٣. طبق المعدل المطلوب. فيُلْبَس الكائن بكل جيزمو المعدل ويتوضع مركز الجـــيزمو على مركز نقطة الوتد (Pivot).
٤. عد إلى معدل Edit ثم أدخل حالة الكائن الرعي ثم انتقي مستوى الانتقاء المناســب وإذا كنت تستخدم (Vol select) حفز Vertex أو Face.
٥. عد إلى المعدل الذي طبقته في المكدس.
٦. يلبس جيزمو المعدل الانتقاء الحالي ولكن مركز الجيزمو يبقى متوضعاً عند نقطـــة الوتد.
٧. أجر عمليات الضبط على المعدل.

١٢-٢- أساسيات في نمذجة الكائنات الفرعية:

تم تصميم Edit mesh و(Edit able mesh) من أجل تعديل الشـــبكة (Mesh) بشكل مباشر حيث يتم التعديل من طريق الذرى أو الوجوه أو الحواف.

إن مواصفات السطوح مثل عملية انعكاس الضوء وما هي مادة الإكساء التي تعطى يمكن تطبيقها من خلال معدل (Edit mesh)، وكل هذه التعديلات يمكن إنجازها مـــن خلال مستوى الكائن الفرعي (Sub-object).

فبعد إنشاء الكائن قد تحتاج لمد الذرى أو تدوير أو محاذاة الوجوه أو بناء أوجـــه جديدة.

مجموعات التنعيم (Smoothing groups) يتـــم إكمالهـــا. ونواظـــم الوجـــوه (Normals) هي محلل جيد في مستوى الكائنات الفرعية.

معظم المصممون يمضون وقتهم بالعمل في مستوى الكائن الفرعي باستخدام أدوات تعديل الشبكة (Mesh) وإتمام مواصفات السطوح.

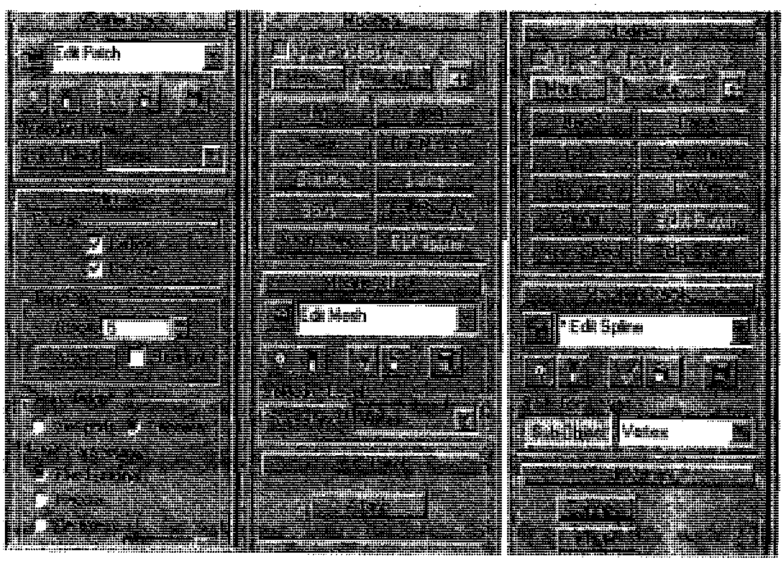
١٢-٢-١ مفاهيم في العمل ضمن المعدلات:

هناك الكثير من المفاهيم تكون عامة على كل معدلات النمذجة وتكون الإجراءات واحدة تقريباً مثل عمليات وصل الكائنات (Attaching) واستخدام الزاوية البدائيـــة (Threshold) و مبادئ تطبيق عرض تحرك على انتقاءات فرعية.

هناك تقنيات شائعة أيضاً يستخدمها المصممون مثل استخدام كائن الشبكة (Grid object) والمساعدات (Helpers) وبعض اختصارات المفاتيح. فعند قراءة التالي ســتجد أن معدلات (Mesh) إمكانياتها أكبر من معدلات Spline وPatch.

١- وصل الكائنات (Attach):

إن معدلات (Edit) تحتوي على أمر موحد ليس متضمناً ضمن مستوى الكائنـــات الفرعية وهذا الأمر هو أمر الوصل (Attach) شكل (12-6). وعمل هذا الأمـــر هـــو وصل كائنين ببعضهما فيصبحان كائناً واحداً، وهذا مفيد لعملية لحام الذرى مع بعضها



الشكل 12-6

بين الكائنات لأنه لا يمكن لحام ذروتين بين كائنين منفصلين.

ويمكن وصل عدة كائنات ببعضها عن طريق أمر (Attach multiple) الموجود في (Editablemesh). ويجب الحرص عند القيام بعملية الوصل لأن العملية يمكن أن تكون نهائية أي لا يمكن التراجع عنها ولأن العملية تطبق التبسيط (Collapse) على مكدس الكائن الموصول، فإذا كان الكائن الموصول ذو معطيات أو كائن رقعة (Patch) فإنه ينبسط (Collapsed) إلى شبكة (Mesh). وأي رسوم متحركة (Animation) أو معلومات ضمن مكدس المعدل تفقد خلال عملية التبسيط.

تحذير : عند القيام بأمر الوصل عليك فحص معلومات الكائن الذي تريد وصله لأنه فقط معلومات الكائن الفعال هي التي تبقى.

تلميح : أما إذا أردت أن تبقي بعض المعلومات للكائن الموصول (مثل Animation) أو مراحل التعديل فعليك أن تطبق تعليمة (Group) أو تعليمة الربط (Link) بدلاً من استعمال تعليمة الوصل.

إن السبب الأساسي للوصل هو بناء وجوه بين هذين الكائنين فشرط بناء وجوه بين كائنين وشرط التحام (Weld) بين ذرى كائنين هو أن يصبحا كائناً واحداً.

أما إذا أردت أن تنشئ وجوه بين كائنين ولا تريد تطبيق أمر الوصل بينهما فستحتاج لأن تنشئ نسخة عن هذين الكائنين كلدى ثم تصل بينهما.

ملاحظة : إذا كان الكائن الموصول مطبق عليه مادة إكساء (Material) فستكون التأثيرات التالية عليه:

١. إذا كان أحد الكائنين مطبق عليه مادة إكساء فستصبح مادة الإكساء مطبقة على الكائنين.
٢. إذا كان كلا الكائنين مطبق عليها مادتي إكساء فنتيجة أمر الوصل هو مزج مادتي الإكساء مع بعضهما لتعطي متعدد مواد الإكساء (Mlti Material).

يجب أن تنتبه إلى أنه عند وصل بعض الكائنات التي تحوي تعريفات مواد إكساء (Material Ids) مثل الصندوق (Box) مثلاً، فإنه تنشئ مع ستة تعريفات مختلفة (six material Ids) (واحد لكل جانب) فعند وصلها لكائن آخر تصبح التعريفات مناسبة

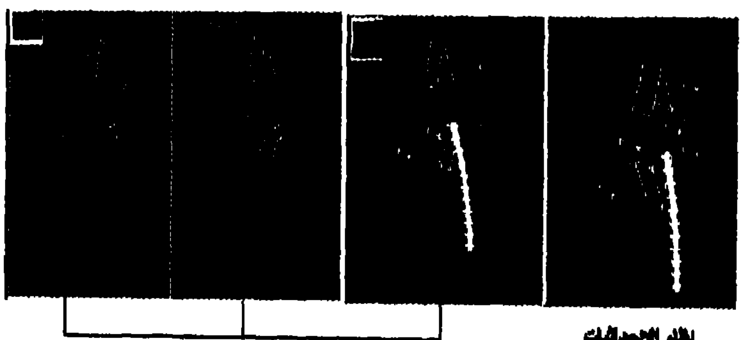
وجوانب الصندوق يصبح لديها مواد مختلفة، فلتجنب ذلك طبق على الصندوق مـــادة إكساء واحدة (عن طريق Material أو عن طريق معدل Edit Mesh) قبل وصله.

٢ـ توسيط مركز الوتد (Pivot) لانتقاءات متجاورة مستمرة:

نقول عن انتقاء أنه مستمر أو متواصل طالما أنه يحوي أوجه متجاورة أو حـــواف تشترك بذرى، والوجوه المتجاورة التي تعود لعناصر منفصلة لا نســـميها مســـتمرة، و الانتقاءات المتقطعة تتشكل عندما تنتقي مناطق منفصلة من شبكة (Mesh). ودليلـــك لمعرفة من هي النقطة أو المحور الفعال هو ثلاثي المحاور (Tripod). إن أوامر الســـحب والدوران وتغيير المقياس تطيع جهة وموضع أيقونات المحددات (X, Y, Z, XY).

وبعض الأوامر ضمن معدل (Edit) مثل أمر البثق (Extrude) فيطيـــع محـــددات الحركة في تنفيذ عمليته.

عند استخدام (Edit mesh) فالانتقاءات الفردية للوجوه تبـــين مركـــز الوتـــد (Pivot) على كل مركز لكل وجه. إن اتجاه المركز يعتمد على نظام الإحداثيات الحالي. فإذا كان النظام المحلي لإحداثيات (Local) فسيكون اتجاه المحاور تابع للوجه وأمـــا إذا كانت باقي أنظمة الإحداثيات فسيكون اتجاه المحاور تابعاً لهذا النظام.

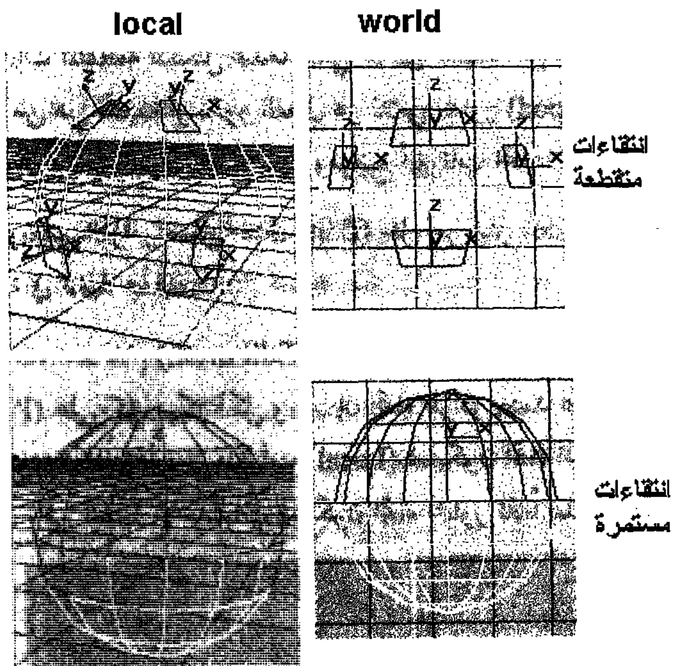


الشكل 7-12

كما في شكل (7-12) فإذا كان مركز الوتد (Pivot) هو المحفز فإنه سيتم عـــرض محور وسطي لهذه الانتقاءات، أما إذا كان محور الإحداثيات هو المحلي سيتم عرض محـــور لكل انتقاء بغض النظر عن ماهية مركز الحركة.

إن وجهة المحور X هي غالبا ضمن مستوي X Y العالمي ووجهة المحور Z يرتبـــط بناظم الوجه (Normal) والمحور Y عمودي على مستوي X Z.

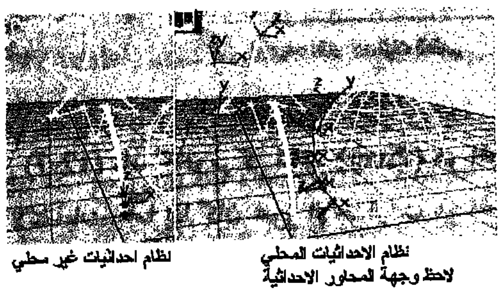
من أجل انتقاءات مستمرة فإن موقع كل مركز وتد (Pivot) هو وسطي ليشـــكل نقطة مركزية (شكل (8-12))، فإذا كان نظام الإحداثيات محليا فإن جهة النواظم الـــذي



الشكل 8-12

يؤخذ وسطي لها هو اتجاه الناظم الوسطي.

إن انتقاءات الذرى تختلف عن انتقاءات الوجوه فهم يعتـــبروا دائمـــا انتقـــاءات



الشكل 12. 9

متقطعة، فعند العمل مع أي نظام إحداثيات عدا المحلي (Local) فإن مركز الانتقاء هو دائما وسطي لمراكز الذرى المنتقاة كما في الشكل (12-9). وعند العمل في نظام الإحداثيات المحلي فإن كل ذروة تقدم محورا يمثل وسطي النواظم للوجوه المشتركة مع هذه الذروة. إن قواعد طريقة حركة المراكز لباقي معدلات النمذجة تسلك بالشكل التالي:

١ . عند ضبط مركز الحركة في شريط الأدوات على مركز الوتد (Pivot) يتولد فقط ثلاثي محاور واحد ويتوضع على مركز مجموعة الانتقاء فيما إذا كانت ذرى أو وجوه.

٢ . عندما يكون نظام الإحداثيات المحلي فإن ثلاثي المحاور يظل متوضعا في مركز مجموعة الانتقاء. على كل حال إن وجهته تعتمد على مستوى الانتقاء لأنها تمثل وسطي متجهات النواظم المنتقاة.

٣ـ استخدام النقاط والشبكة بدلا من مركز الوتد (Pivot):

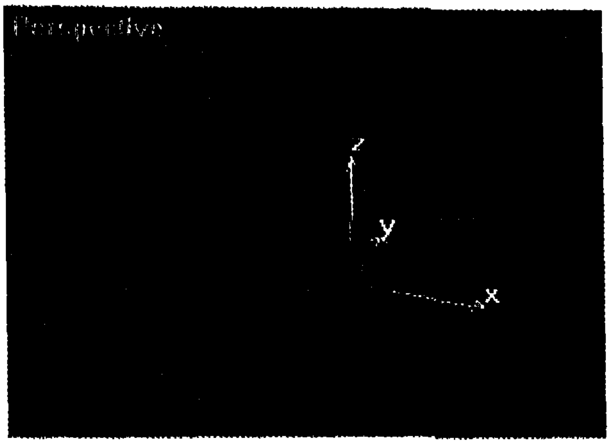
إن استخدام مركز الوتد مناسب جدا للقيام بأوامر الحركة حوله مثل التدوير وتغيير المقياس في مستوى الكائن ككل. ولكن عند العمل بمستوى الكائن الفرعي فإنه لا يفضل العمل مع مركز الوتد ليس لأنه ليس متاحا كمركز ولكن لكونه غير مناسبا لانتقاءات فرعية متنوعة تكون أنت قد صنعتها.

تلميح: تستطيع أن تحرك حول مركز الوتد (Pivot) باختيار الكائن كنظام إحداثيات التقاط (Pick) ثم استخدام مركز نظام الإحداثيات.

في حالة الكائنات الفرعية فإن خيار مركز الوتد (Pivot) من محددات الحركة في شريط الأدوات يتجاهل مركز وتد الكائن ويستخدم مركز انتقائه بدلا من ذلك، وبناء على ذلك لديك خياربن هما مركز الانتقاء (Selection center) ومركز نظام الإحداثيات (Coordinate system center).

إن خيار الالتقاط (Pick) يصبح هاما جدا لأنه يزود بإمكانية استخدام أي كائن كنقطة مركز.

شكل (12-10) يوضح القيام بعملية تدوير ذرى حول كائن نقطة (Helper).



الشكل 10-12

تلميح: الكائنات المساعدة (Helper) ومنها النقطة (point) هـــي أدوات قيمـــة لنمذجة الكائنات الفرعية لأنهم يمكن أن يتحاذوا (Align) وأن تطبـــق عليـــهم نظـــام الالتقاط (Snap) ليلتقطوا (ذرى) ثم يستخدموا كمركـــز للإحداثيـــات. إن معظـــم المصممون يفضلون استخدام النقطة (Point) ككائن مساعد لاســـتخدامها كمركـــز إحداثيات.

إن الأداة الأخرى القيمة لنمذجة الكائنات الفرعية هي كائن الشـــبكة (Grid) لأن مركز وتده (Pivot) يمكـــن اســـتخدامه كمركـــز إحداثيـــات للحركـــة (Center coordinate transform).

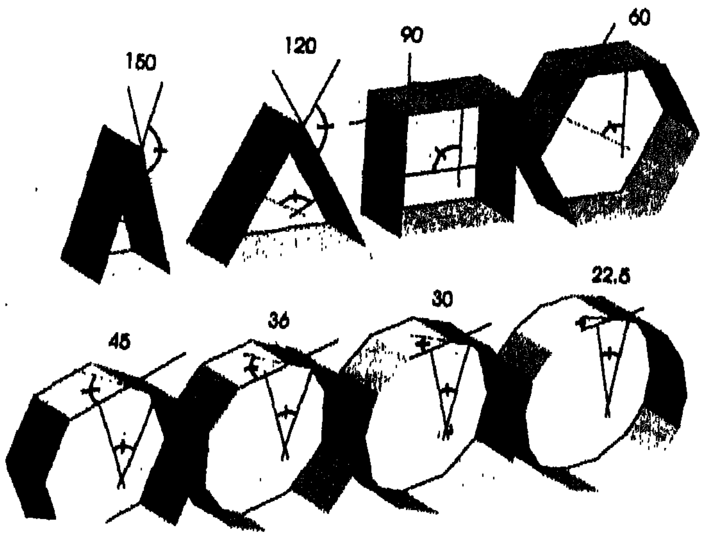
بالإضافة لذلك، فهذا الكائن يزود بشبكة يمكن تطبيق نظـــام الالتقـــاط عليـــها (Snap) وذلك لإنشاء ذرى. وأما الميزة الجيدة لهذا الكائن فهي (Grid nudge).

والتي تمكن من استعمال مفاتيح لوحة المفاتيح (– ، +) لسحب كائن الشبكة على طول المحور Z بدفعات خفيفة (Nudge) يمكن التحكم بها من View ← Preference port (عندما يكون كائن الشبكة محفز). تكون المسافة الافتراضية للدفعة /1/ unit.

ـ الزاوية البدائية (Angle threshold):

معظم الأوامر ضمن المعدلات تعتمد عملياتها على زوايا تتشكل بين الوجوه المتجاورة مثل الأمر Auto edge، Auto smooth، Explode، فكلها تستخدم ما يدعى بالزاوية البدائية (Threshold) والتي تشير للزاوية المتشكلة بين الوجوه. فكل زوج من الوجوه يشتركان بحافة يحددان بينهما زاوية، وداخليا تتحدد هذه الزاوية بمقارنة الزاوية الداخلية المتشكلة من نواظم الوجوه أو تستطيع أن تحددها بمد أحد الوجهين ثم ملاحظة الزاوية الخارجية المتشكلة مع الوجه الآخر وشكل (12-11) يري كلا الطريقتين.

.1
ts by
d



فكل وجهين تكون الزاوية بينهما أصغر من الزاوية البدائية (Threshold)، يعمل بهما من خلال الأمر المطبق عليهما.

كلما زادت حدية الزاوية بين الوجهين تطلب ذلك رفع قيمة الزاوية البدائية لتحقيق الأمر المطلوب.

والزوايا البدائية المنخفضة تعمل بشكل جيد مع زوايا الوجوه المنفرجة والزوايا التي لا تقع ضمن هذا المجال تهمل من قبل الأمر.

٥ـ تطبيق رسوم متحركة (Animation) على الكائنات الفرعية:

ليس لأي من معدلات النمذجة (Edit) القدرة على إنتاج مسار رسوم متحركة ضمن عارض المسارات (Track view)، فعند العمل ضمن هذه المعدلات فأنت إما تصمم وتعدل وتحرك وإما تحدد انتقاءات لكائنات فرعية تمر عبر المكدس للمعدل التالي وقد يطبق رسوم متحركة عليها في ذلك المعدل (مثل Linked XFORM, XFORM).

إن الطريقة لتطبيق رسوم متحركة على كائن فرعي مثلا ذروة، أو حافة أو عنصر أو رقعة أو حتى خط أو وجه هو أن ننتقيه ثم نطبق معدل تالي لمعالجة الانتقاء. والمعدل التالي الشائع لعمل ذلك هو معدل (XFORM). فإذا كان الانتقاء ضمن معدل (Edit) ليس مؤهلا لانتقاء تجسيمي فلا يمكن تمريره لمعدل (XFORM) وبالتالي لا يمكن تطبيق رسوم متحركة عليه.

مثلا: مقابض التحكم بالشبكة الشعرية (Lattice) أو بالذرى (Vertices) ومنحني منطقة الذروة فهذه لا يمكن تطبيق رسوم متحركة عليها ويجب أن تقرب بطريقة أخرى. معدلات أخرى مثل الانحناء (Bend) والتنعيم (mesh smooth) سيعمل عملية الانحناء كما لو أنه يعملها على كامل الكائن، باستثناء أنه يقيد تأثيره على ما قد تم انتقاءه. إن تطبيق رسوم متحركة على المعطيات سوف يطبقه على الانتقاء المحفز، وإذا تغير الانتقاء تتغير نتيجة الرسوم المتحركة. فبرغم أنك لا تستطيع أن تطبق الرسوم المتحركة على انتقاء معدل (Edit) فتستطيع أن تستخدم معدل (Vol select) وتطبق الرسوم المتحركة على الانتقاء المحدد حسب حجم وموضع جيزمو هذا المعدل.

٦ـ اختصارات المفاتيح المفيدة (موجودة في Key board ← Preference):

عند العمل مع الكائنات الفرعية قد تجد من المفيد والأسهل استخدام الاختصارات للأوامر التالية.

١ . الانتقاء الكلي Select All، عكس الانتقاء الحالي Select invert. انتقاء لا شيء select none، قفل الانتقاء Selection lock.

فلأن معالجة الانتقاء هو بداية نمذجة الكائنات الفرعية تحتاج لأن تغير بالانتقاءات بشكل سريع.

٢ . عرض الحواف فقط Edges only ـ إخفاء الكائنات غير المنتقاة Hidden selected ـ إظهار الكل Un Hide All. إظهار حسب الاسم Un Hide by name.

وجود هذه الاختصارات للأوامر من لوح العرض (Display) يمكنك من العمل داخل معدل (Edit) بدون مغادرة هذا المعدل.

٣ . الانسحاب move ـ الدوران Rotate ـ تغيير المقياس Scale ـ التبديل ضمن أنواع أوامر تغيير المقياس مثل (Non uniform scale) ـ التبديل بين المراكز ـ محددات الحركة ـ عند العمل بمعدل (Edit) فستحتاج للعمل ضمن الحركة والتبديل بين أنظمة الإحداثيات، ومراكز الحركة ومقيدات المحاور.

٤ . الانتقاء Select ـ طرق الانتقاء (Selection methods) ـ نظام الالتقاط (Snap) تمكنك هذه الأوامر من تغيير طرق الانتقاء بدون تحريك الماوس.

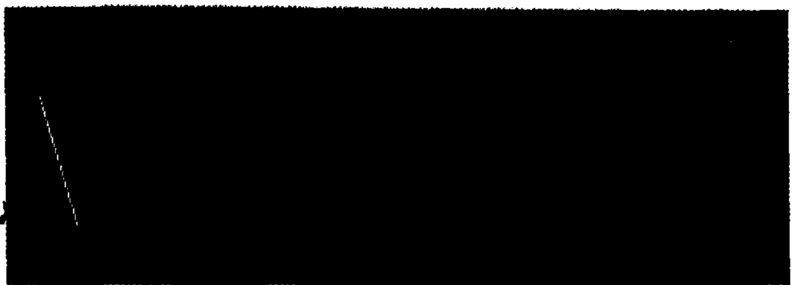
تستطيع التركيز فقط على الانتقاء نفسه ولا تضيع مكانك بينما نضغط على أزرار الخيارات.

٥ . التبديل بين مستويات الكائنات الفرعية.

من الشائع التبديل بين مستويات الانتقاء المتنوعة مثل الوجوه والذرى والحواف وجعل هذه الخيارات مفاتيح يزيد من سرعة التبحر في الأوامر.

١٢ـ٢ـ٢ عبارات شائعة ومفاهيم عن الشبكة (Mesh):

ستلاحظ أن معظم النماذج المعقدة في Max تكون مصنوعة من قطــــع صغـــيرة وبسيطة تجمع وتحاك مع بعضها، وفي الحقيقة فإن ماكس يستخدم البعض القليـــل مـــن المجسمات الأساسية لينشئ الكثير من النماذج و التصاميم شكل (12-12) ومعـــدلات Edit mesh وVol select وEditablemesh يستخدموا نفس المصطلحات عند إجراء انتقاءات.



الشكل 12-12

تعديل الشبكة (Mesh) يعتمد على الإمكانيات الموجودة داخـــل معـــدل Edit mesh، ونفس الإمكانيات موجودة في Editablemesh ولكن مـــع بعـــض الفـــروق ستشرح لاحقا.

عبارة الشبكة (Mesh) تشير لكائن شبكي أو إلى مجموعة من الوجـــوه أو تشـــير بشكل عام لمجسم، وهي مركبة من وجوه مثلثية التي بدورها تعرف أي سطح مســـتوي أو منحني.

عبارة الذرى (Vertices): تعرف نقاط في الفراغ وهي تشكل أســـاس وجـــود الشبكة. لا تعرف الذروة بجسم باستثناء موقع نقطة في الفراغ.

ليس لديها مواصفات أو سطح لذاتها ولا يمكـــن رؤيتـــها في عمليـــة التصويـــر (Render) والهدف الرئيسي لوجود الذرى هو بناء الوجوه عليها. والـــذروة الـــتي لا تتصل مع ذرى أخرى بوجوه لتشكل شبكة تعرف باسم الذروة المعزولـــة (Isolated

(vertex. يخزن ماكس الإحداثيات التوصيفية (Mapping) باستخدام مواقع الـذرى، لذلك فعند سحب الذرى يسحب التوصيف المربوط معها.

الوجوه (Faces): هي عبارة عن سطوح مثلثية تشكلت من ربط ثلاث ذرى مع بعضها. ولأن كل وجه يمتلك ثلاث نقاط فإنه يعرف بجسم مستوي مسطح. والوجه يعرف ناظم (Normal) وهو عبارة عن عمود على مسطح الوجه وهو يتجه باتجاه الجانب المرئي منه. تشبه الوجوه جلد النموذج والتي تعطيه شكل معين وتمكنه من اكتساب مواد إكساء (Material) وعكس الضوء. وعندما تجمع الوجوه فإنها تشكل سطوحا وأشكال محددة (مشابه في أتوكاد لـ 3 Dface الذي له ثلاث جوانب وأما 3 Dface الذي له أربع جوانب الذي في أتوكاد فيشابه وجهين في ماكس).

الحواف Edge: هي خطوط تصل ذروتين ببعضهما وتشكل حدود الوجه وبناء على ذلك فكل وجه له ثلاث حواف والوجهين المتجاورين اللذين يشتركان بذروتين يشتركان أيضا بحافة واحدة. لا يمكن إنشاء الحواف لوحدها ولكن تكون نتيجة لإنشاء الوجوه. هدف الحواف هو المساعدة في معالجة الوجوه أو تخدم كأساس لإنشاء سطوح جديدة.

كل سطح له ثلاث حواف يمكن أن تكون مرئية Visible أو غير مرئية (Invisible). تؤثر مرئية الحواف على سرعة الرسم (Redraw) وصفاءها وحدود المضلع المنتقى والحواف المرئية تستخدم بشكل أساسي للوضوح وللتأثير فقط على تصوير الشبكة عند استخدام مادة الإكساء الشريطية (Wire frame).

العناصر (Elements): تعبر العناصر عن شبكة متقطعة غير متواصلة فعندما نبني وجهين متجاورين من نفس الذروتين نقول أنهما ملتحمين مع بعضهما (Welded).

والذرى المشتركة مع أكثر من وجه تدعى ذرى مشتركة أو ذرى التحام.

والعنصر يمتد طالما الشبكة فيها وجوه ملتحمة وغالبا ما تبدو العناصر ضمن نفس الكائن مستمرة بينا في الحقيقة يستخدموا مجموعة من الذرى تكون مضاعفة تمتد على طول الحواف المشتركة بين العناصر، ومثل هكذا ذرى تعرف باسم الـذرى المتطابقة

(Coincidental) وهي تكون مطلوبة عندما تريد انفصالا في الشبكة ولكن تريدها أن تظهر بشكل مستمر. يمكن للعنصر أن يكون كبيرا ولكن يمكن أن يكون صغيرا لحد وجه واحد معزول. يمكن لكائن واحد أن يحوي عدد غير محدد من العناصر. لا يمكن للعناصر أن يطبق عليها رسوم متحركة بدون معدل.

كائن الشبكة (Mesh object): يحتوي عدد من العناصر ويمكن أن يكون منظومة من العناصر.

وبخلاف العنصر فإن الكائن الشبكي لا يحتاج لأن يكون شبكة مستمرة. فهو مؤلف من عناصر منفصلة ويمكن أن يحتوي على ذرى معزولة. فقط الكائنات يمكن تسميتها أو تلوينها أو يكون لها حركة (Transform) ونقطة وتد (Pivot) ومراحل تعديل ضمن المكدس Stack ومسارات Tracks تحدد الرسوم المتحركة المطبق عليها (Animation).

وبناء على ذلك فإن التسلسل الهرمي (Hierarchy) لكائنات الشبكة الموجودة ضمن Max يمكن عرضها بالشكل التالي:

١ . الذروة (يمكن أن تكون معزولة).

٢ . الوجه (يبنى على ثلاث ذرى).

٣ . الحافة (نتيجة لوجه، ويصل ذروتين).

٤ . المضلع Polygon (يحوي وجوه ملتحمة مسطحة).

٥ . العناصر (تحوي وجوه ملتحمة مستمرة).

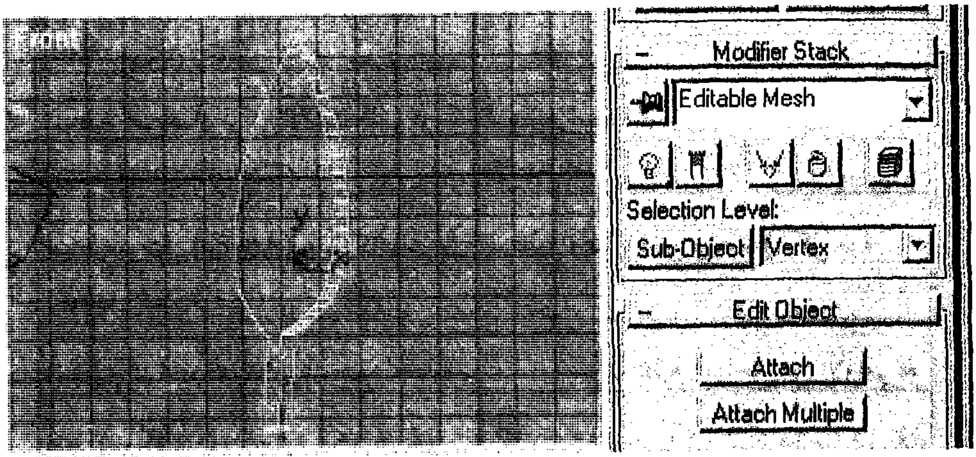
٦ . الكائن (يحتوي على عناصر ويمكن أن يحتوي على ذرى معزولة).

١ـ كائن Editablemesh:

لقدرته على التعديل وتحديد الانتقاءات فإنه يصنف ضمن معدلات الانتقاء، وحقيقة هو مرحلة الكائن لكل الكائنات الشبكية وواجهة هذا الكائن ستظهر بعد إجراء عملية تبسيط (Collapse) على مكدس الكائن.

عندما تستورد أي كائن من أي برنامج فيتم استيراده لكائن (Editablemesh) وتستطيع أن تبدأ بالتعديل عليه بالدخول إلى حالة الكائن الفرعي (Sub-object) بدون تطبيق معدل عليه.

إن الكائنات التي بدون مراحل تعديل (أي لا يظهر لها أثر في مكدس المعدلات) لا يمكن إجراء عملية تبسيط عليها وبالتالي لا يمكن تحويله إلى كائن (Editablemesh).



الشكل 12-13

٢- استخدام Editable mesh بالمقارنة مع Edit mesh:

أحيانا التصميم الذي تقوم به يكون ثابتا واضحا فأنت تعمل على نموذج بمستواه الجذري عن طريق سحب الذرى أو بناء الوجوه أو تقسيم الحواف، فعندما تعمل كل ذلك ولا تحتاج لتمرير انتقاءات عبر المكدس لمعدلات أخرى أو لا تريد أن تحفظ عمليات أو لا تريد استعادة عمليات، تستطيع استخدام الوظيفة الأساسية لكائن (Editablemesh).

لا يمكن العودة في القرارات التي تتخذها حتى تحصل على الكائن Editablemesh، فعندما تنشئه فأنت تنجز عمليه تشويه واضحة وثابتة للمكونات ضمن الكائن. وبخلاف (Edit Mesh) فإن مراحل عمل ضمن (Editablemesh) لا تسجل لسن العمليات تكون ثابتة وواضحة (برغم إمكانية القيام بأمر التراجع Undo).

إن Edit Mesh يسجل العمليات لذلك تستطيع أن تعود للتغييرات من الأسفل في المكدس. ولأن Editablemesh هو من الكائنات الرئيسية فإنه لا يوجد تحته شـــيء في المكدس ولذلك يجب أن تفكر بأن عمل Editablemesh هو عمل دائم.

Editablemesh object	Edit mesh modifier
وظيفة التعديل على الشبكة (Mesh) كاملة	وظيفة التعديل على الشبكة كاملة
تستطيع استخدام مركز الانتقاء للمركز (Coordinate system)	تستطيع استخدام مراكز الإحداثيات المحلية للانتقاءات
تستطيع وصل (Attach) عدة كائنات ببعضها بنفس الوقت	تستطيع وصل كائن واحد في كل مرة
تستطيع التراجع عن الأمر للحدود الحالية	تستطيع التراجع عن الأوامر للحو
فقط الشبكة الناتجة النهائية يمكن أن تحفـــ في ملف	كل عملية تنجز يمكن تذكرها من قبل هذا المعدل وتحفظ في ملف
يتأثر حجم الملف بحجم الشبكة الناتجة فقط	يتزايد حجم الملف مع التعديل وإضافة معدلات نمذجة إضافية
المجسمات المحذوفة والمفصولة تلغى بعد الوصول لحدود Undo	المجسمات المحذوفة والمفصولة تتحدد ضمن المعدل وتحفظ في الملف
لا يمكن حذف التحديدات على المجسم بدون حذف المجسم نفسه	حذف المعدل يحذف كل التغييرات حتى حذف المجسم
لا يمكن	يمكن إيقاف تشغيل تأثير هذا المعدل
تستطيع أن تعرف الانتقاء الفعال فقط في بداية المكدس	تستطيع تعريف الانتقاء الفعال في أي منطقة في المكدس

يتم حفظ فقط النتيجة في RAM (الكائن الرئيسي فقط)	يتم صنع نسخة عن الكائن في RAM لكل Edit Mesh على طول كل عملية لكل الخطوات
الفصل سريع حتى للشبكات الكبيرة	فصل الوجوه والذرى يمكن أن يكون بطئ في الشبكات الكبيرة
الدخول في حالة الكائن الفرعي سريعة	البداية مع هذا المعدل تأخذ وقتا مع الشبكات الكبيرة
تكون العمليات سريعة	قد تبدو العمليات بطيئة مع الشبكات الكبيرة
مصنوع للنمذجة الثابتة	مصنوع للنمذجة ذات الرسوم المتحركة
يوجد مفاتيح اختصار يتم تحفيزها من ملف 3 dsmax. Ini لفتحة ونغير الإعداد التالي من 0 إلى 1 :Editablemesh Key accels enabled = 1	لا يوجد مفاتيح اختصار

٣ـ المحتويات الرسومية للشبكة (Mesh)، شكل (12-14):

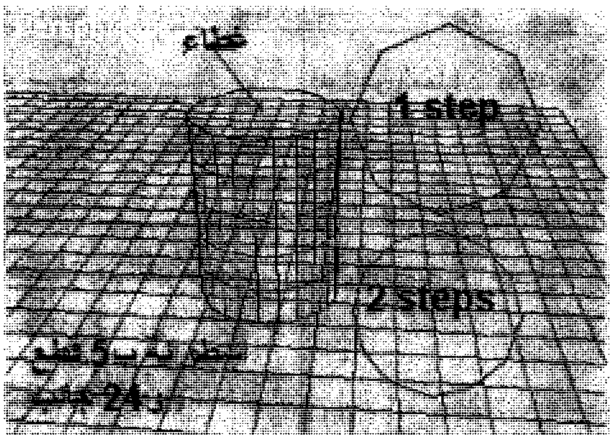
المقطع (Segment): هو تقسيمات لمقاطع عرضية على طول قياس الكائن. فكل قطعة تزود بقدرة على تشويه الشبكة في ذلك المقطع، لذلك إذا ما قررت أن تطبق معدل الانحناء فيجب أن تعتمد على احتياج الكائن للقطع.

إن الجوانب (Side) هي نفسها القطع لكنها تشير إلى التقسيمات الفرعية للشبكة مثلا للمنحني أو للقوس أو للدائرة.

الغطاء Cap: يشير إلى النهايات العمودية على جهة بثق الكائن، فقد يكون البثق هو ارتفاع الكائن، وقد يكون مسافة بثق، وقد يكون مسار تجسيد.

الجانب Side: عادة ترتبط مع الخطوة (Step) التي تشكل قوس فكل جانب يشكل خطوة، وقد يدل الجانب على وجهين مسطحين يشتركان بحافة، ومعظم الناس يدعون ذلك Facets.

الخطوة Steps: هي التقسيم الفرعي للخط المنحني أو قطعة الدائرة.

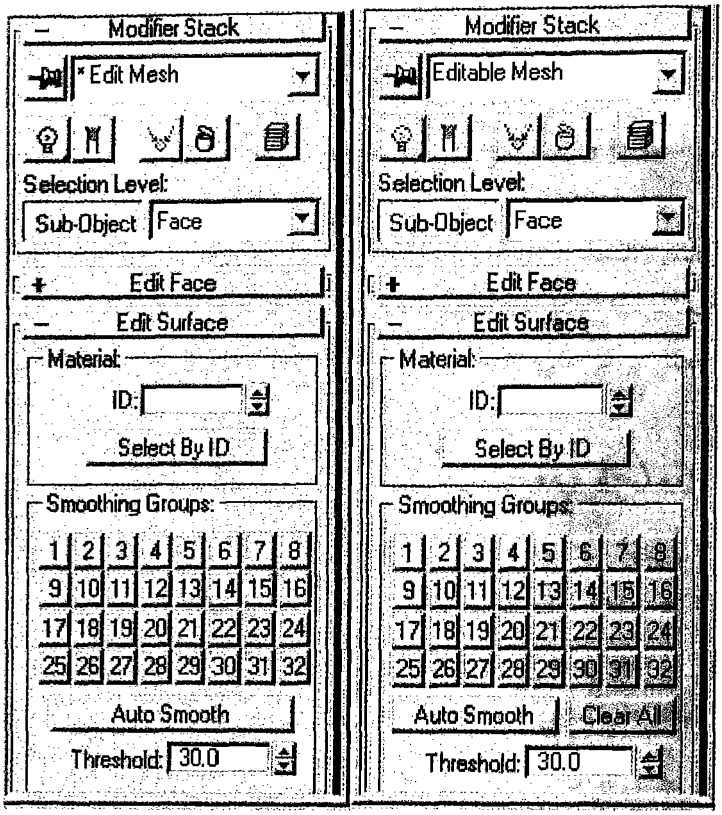


الشكل 12-14

٤- تحديد الإمكانيات لمعالجة سطوح الشبكة (Mesh):

ضمن Edit mesh و Editablemesh هناك إمكانية التأثير على كيف سيبدو السطح. ويتم ذلك من خلال مجموعة التنعيم (Smoothing group) ووجهة ناظم الوجه (Face normal)، وتحديد رقم تعريف الإكساء (material ID). كل هذه الإمكانيات موجودة في مستوى الوجه في Edit Surface (شكل (12-15)).

يتأثر التنعيم (smoothing) بتركيبة الشبكة لأن تأثير التنعيم يحدث على الوجوه الملحومة فقط. والحواف التي تتقابل بدون ذرى مشتركة ستشكل فاصل بين الوجوه وتسبب تأثيرات غريبة.


Modifier Stack
* Edit Mesh
Selection Level:
Sub-Object
Face
Edit Face
Edit Surface
Material:
ID:
Select By ID
Smoothing Groups:
1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16
17 18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 31 32
Auto Smooth
Threshold: 30.0
Modifier Stack
Editable Mesh
Selection Level:
Sub-Object
Face
Edit Face
Edit Surface
Material:
ID:
Select By ID
Smoothing Groups:
1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16
17 18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30 31 32
Auto Smooth
Clear All
Threshold: 30.0

الشكل 12-15

الفصل الثالث عشر

نمذجة وتصميم الشبكة Mesh

إن النمذجة والتصميم الأكثر في Max يترع ليكون مع الشبكة Mesh وذلك بسبب أن قوة Max لا زالت تكمن في قدرته الفائقة على تحرير هذه النوع من الشبكة الذي يتضمن التصميم والنمذجة في مستوى الكائن الفرعي (Sub-object)، وهذه الكائنات الفرعية تتمثل في الذرى (Vertices) والوجوه (Faces) والحواف (Edges). وهذا الفصل يركز على كيفية معالجة هذه الأجزاء القوية بمساعدة كائن الشبكة ومعدل الشبكة.

١٣ـ١ النمذجة بمعونة الذرى:

دائماً نبدأ النمذجة باستخدام الذرى لأنها تمثل التحكم الأكثر مناسبة والأساسي بالشبكة (Mesh). والعمليات الأساسية والسريعة في Max تعالج عن طريق الذرى، والوجوه (Faces) تعالج عن طريق الذرى، لأن الوجه يتشكل من ذراه. في كل وقت تنسخ شبكة فأن تنشئ ذرى جديدة.

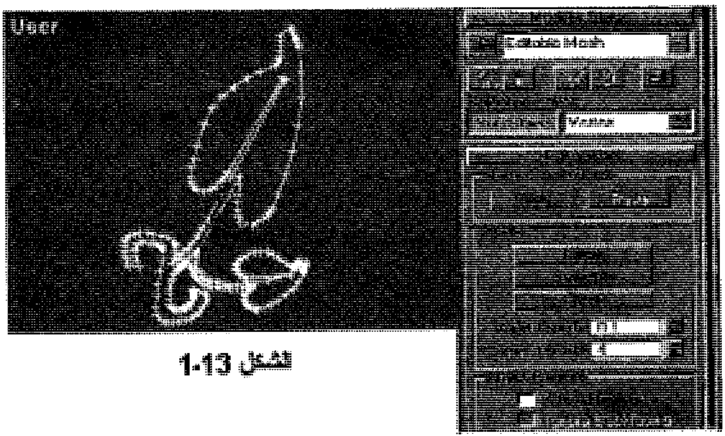
إن تطبيق أوامر الحركة على الذرى يتمثل بالانسحاب والدوران وتغيير المقياس وهو مشابه لما نجريه على الوجوه والحواف. والسبب في التشابه لأن تحرير الشبكة يؤثر بشكل أو بآخر على مواقع الذرى. فمثلاً عند تغيير مقياس لعنصر من العناصر الثلاثة فأنت تغير مقياس مواقع ذرى تلك العناصر، وعندما تدور وجه فأنت تدور مواقع الذرى. وتغيير اتجاه الوجوه يعتمد على المواقع الجديدة.

١٣ـ١ـ١ أساسيات العمل بالذرى:

حالما تدخل مستوى الذروة في الكائن الفرعي Sub-object تظهر هذه الذرى على شكل حروف X صغيرة. (شكل (1-13)) وبعكس الوجوه فإن الذرى تظهر دائماً حتى ولو لم يكن ناظم (Normal) الوجه مرئي بالنسبة لنا. وفي هذه الحالة فإن كل

انتقاء سوف يتضمن ذرى يمكن تطبيق أوامر حركة عليها. ودائماً ضبط الذرى وتغيير مواقعها يسحب معه الوجوه المركبة من هذه الذرى.

إن الذرى الفردية أو المعزولة توجد لسبب واحد وهو بناء وجوه جديدة وقلما توجد لسبب آخر. لا يمكن للذرى أن تحدد شبكة (Mesh) ولا يمكن تصويرها بشكل مستقل. وعندما يحذف (Delete) الوجوه فإن Max يسأل فيما إذا أردت أن تحذف الذرى المشكلة لهم، وجوابك يجب أن يكون دائماً نعم إلا إذا أردت أن تبني من هذه الذرى وجوه في المستقبل.



الشكل 1-13

١ـ انتقاء الذرى:

تتم هذه العملية بشكل بسيط بالنقر على أي ذروة فيتم انتقاءها. وأيضاً يمكن الانتقاء بفتح نافذة (مستطيل أو دائرة أو عشوائي) فيتم انتقاء الذرى التي ضمن هذه النافذة. يمكن إضافة انتقاءات بضغط Ctrl، بينما يمكن طرح بعض الانتقاء بضغط Alt (بشكل مستمر ثم تنتقي الذرى التي ترد طرحها).

٢ـ إخفاء الذرى (Hide):

هي طريقة لحذف الذرى من عمليات التحرير عليها، لأن عملية الإخفاء تخفي الذرى أي إشارات (X) ولكن لا تخفي الشبكة المحددة لها فعندما لا يعود بإمكانك

انتقاء الذرى ولا يمكن أن تؤثر عليه فهذه الحالة أشبه بتجميدها. هذه الأداة قيمة جداً وتستعمل:

١ـ عندما تريد أن تحافظ على منطقة معينة من الشبكة ولكن تريد التعديل على مناطق أخرى وخاصة تلك المناطق القريبة جداً من هذه الذرى.

٢ـ عندما تريد أن تجري عمليات على الوجوه المشكلة من هذه الذرى بدون التعديل على هذه الذرى.

٣ـ إن الذرى المخفية لا يمكن أن يكون لها أوجهها المشكلة منها ولا يتم انتقاءها مع انتقاء أوجهها عند استعمال خيار انتقاء الأوجه (By-Vertex).

تحذير: عندما تخفي مجموعة من الذرى فإن هذه الذرى تبقى ضمن الانتقاء. وإذا أصدرت أمر الحذف فستحذف، لذلك يجب أن تنتقي كائن آخر أو تنقر في مكان فارغ من أي نافذة عرض لتلغي انتقاء هذه الذرى.

وتبعاً لحجم الذرى فإنه من الصعب رؤيتها لذلك قبل انتقاءها يجب التأكد أولاً من عدم وجود انتقاءات أخرى سابقة.

٣ـ تطبيق أوامر الحركة على الذرى:

إن أوامر الحركة المطبقة على الذرى مثل الانسحاب والدوران وتغيير المقياس هي الطرق الأساسية لمعالجة الذرى؛ فتغيير مواقع الذرى يؤدي ذلك لسحب (Pull) ومد (Stretch) وتغيير مقياس الوجوه المشكلة منها. بالرغم من أنه يمكن تحرير الذرى بشكل فردي فإن تحرير الذرى يتم عادة من خلال مجموعة انتقاءات، وعملية تطبيق معدل على الذروة وتطبيق حركة عليها نادراً ما تعطي نتائج. فإذا كنت تريد أن تدور أو تغير مقياس ذروة فيجب عليك استخدام مركز نظام الإحداثيات (Center) لتحصل على نتائج مرضية.

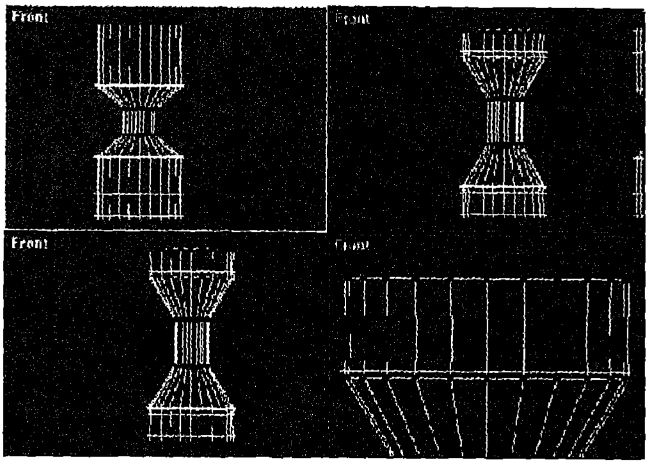
وخلاف ذلك فأنت تدور وتغير المقياس حول الذروة نفسها ولن يحدث شيئاً.

مثال: تحويل أسطوانة إلى مدقة باستخدام (Scale):

١ . أنشئ اسطوانة (Cylinder) لها الإعدادات التالية: عدد الجوانب Side = 24، عدد الأجزاء على الارتفاع Height Segment = 9، نصف قطرها سيكون هو نصف قطر المدقة.

٢ . طبق معدل (Edit Mesh) وانتقي ذرى المقطعين الأوسطين (يتم ذلك بفتح نافذة انتقاء مستطيل).

٣ ــ انقر على تغيير المقياس غير الموحد (Non-Uniform scale) وانتقي نظام الإحداثيات العالمي ومركز (Center) ومحددات الحركة (X Y).



الشكل 2-13

٤ . غير مقياس الذرى للأسفل لتشكل مقبض يدوي مركزي كما في المشهد الأول من الشكل (2-13).

٥ . انتقي المقاطع العرضية الأربعة الوسطى وغير المحددات إلى Z.

٦ . غير مقياس الانتقاء للأعلى حتى تقترب المقاطع العرضية من صف الذرى التالي كما في المشهد الثاني من الشكل (2-13).

٧ . انتقي صفي الذرى الأعلى والأسفل وغير مقياسها لتقترب من الصف التالي كما فعلت في الخطوة السادسة كما في المشهد الثالث من شكل (2-13).

٨ . اضغط على مفتاح Ctrl لتضيف لانتقاءاتك لذلك انتقي الذرى التي على الحافة.

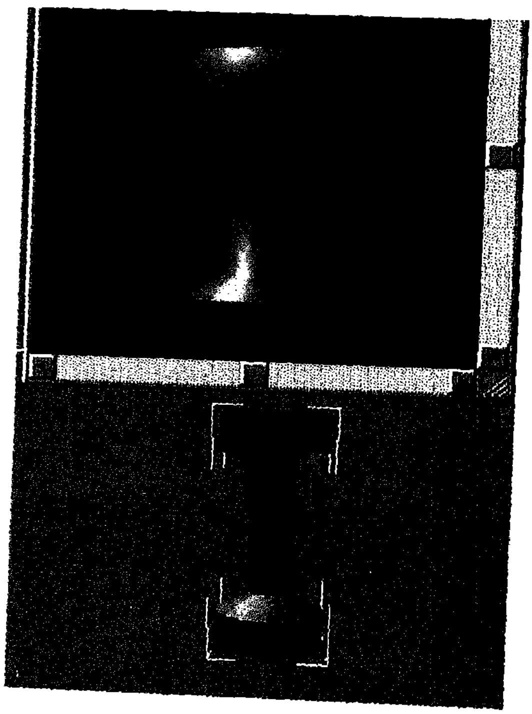
٩. اجعل محددات الحركة على (X,Y) ثم غير المقياس للداخل حتى يتشكل معك شطب (Bevel) كما في المشهد الرابع من (13-2).

١٠. اجعل محددات الحركة على (Z) وغير مقياس صفي الذرى الأوسط للخارج حتى يشكلان ميلان معقول لحواف المدقة كما في المشهد الأول من شكل (13-3).

١١. حول الحالة Shaded.

الشكل (13-2) الأعلى الأيمن يري المدقة تبدو غريبة بعض الشيء. والسبب أن الاسطوانة تبدأ بمجموعة تنعيم واحدة على طول جوانبها.

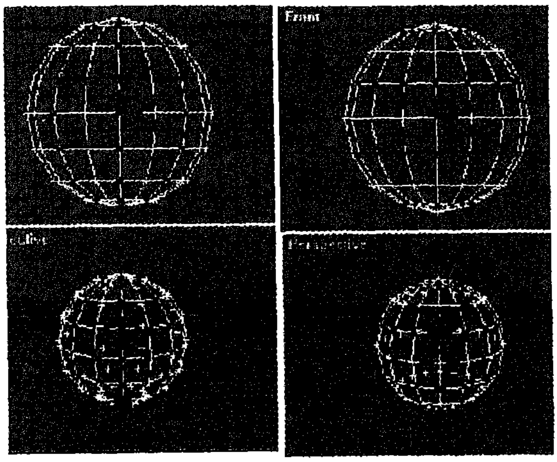
وعملية تغيير المقياس للذرى يعطي الوجوه زوايا بطريقة لا تعطينا إحساس بالنعومة.



الشكل 13-3

١٢. اخرج من حالة الكائن الفرعي. أضف معدل Smooth في نهاية مكدس المعدلات وحفز مربع التنعيم التلقائي (Auto smooth) متقبلاً القيمة الافتراضية لزاوية التنعيم وهي /٣٠/ درجة.

إن الشطبات والجوانب تبدو الآن حادة (شكل الأسفل من (3-13)). وذلـــك لأن الصفوف القريبة المتجاورة لا تشترك بنفس مجموعة التنعيم.



الشكل 4-13

مثال (٢): تدوير الذرى:

١. أنشئ كرة ذات ١٦ جانب (Side=16) على الشبكة المحلية أي مستوي الأرض ثم طبق عليها معدل (Edit mesh).

٢. من نافذة عرض جانبية انتقي خط عرض واترك الذي بعده (خط نعم ـــ خـــط لا) ما عدا أعلى ذروة كما في الشكل الأعلى (4-13).

٣. سمي هذا الانتقاء «Lat».

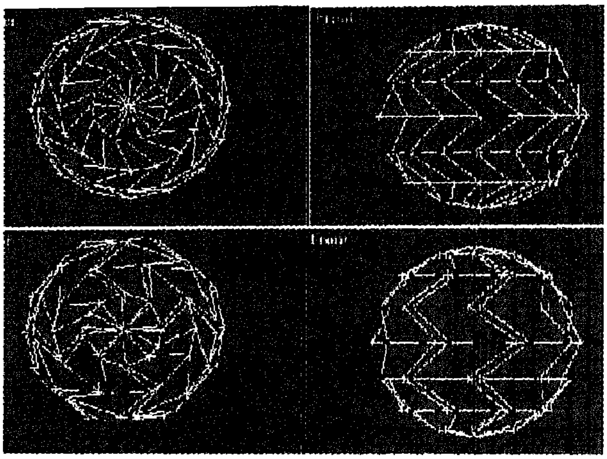
٤. من نافذة العرض (Top) انتقي كل خط طول واترك الذي بعده ((أي خط طـــول ننتقيه ثم خط نتركـــه وهكذا) كما في الشـــكل الأسفل من (4-13).

٥. سمي هذا الانتقاء «Long».

٦ً. انقر على أمر الدوران (Rotate) واختر نظام الإحداثيات العالمي (World) وانتقي المركز (Center) ثم محدد الحركة المحور Z.

٧ً. انتقي «Lat» من قائمة Named Selection) في شريط الأدوات ثم طبـــق أمـــر التدوير من أي نافذة عرض فتفتل جوانب الكرة كما في الشكل الأعلى من شـــكل (13-4B).

٨ً. انتقي «Long» من قائمة (Named Selection) من شـــريط الأدوات ثم طبـــق التدوير من أي نافذة عرض.



الشكل 13-5

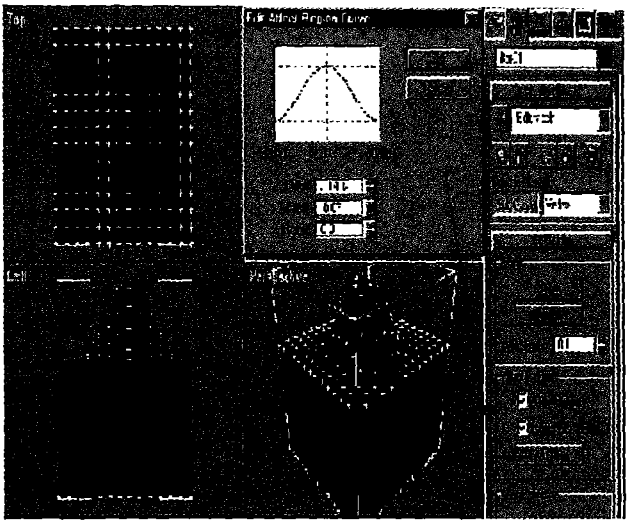
٩ً. الجوانب المفتولة للكرة تدور معاً فتنقص جوانبها من \16\ إلى \18\ كما في الشـــكل (13-5) الأسفل. ولاحظ أن برغم انتقاء ذرى القطب فهي متزامنة ومتطابقة مـــع مركز (Selection center) وتكون مثبتة في مكانها بدون أي تأثير على الشبكة.

تستطيع التبديل بين الانتقائين Long و Lat حتى تحصل على شكل جيد للكرة.

النمذجة باستخدام مربع حوار منحني التأثير الجزئي (Affect region):

تمكنك من التأثير على منطقة ذرى داخلية بانتقاءات صغيرة أو حتى ذروة واحـــدة. فعندما تحفز مربع (Affect region) فكل حركة تطبقها على ذروة فإنها تؤثـــر علـــى

منطقة ذرى بدلاً التأثير على تلك الذرة. وهذا يغير طريقة العمل مع الذرى لأن هـــذه الذروة تعمل الآن كمغناطيس لباقي الذرى المجاورة لها وذلك عند تغيير موقعها بســحبها أو تدويرها أو تغيير مقياسها.

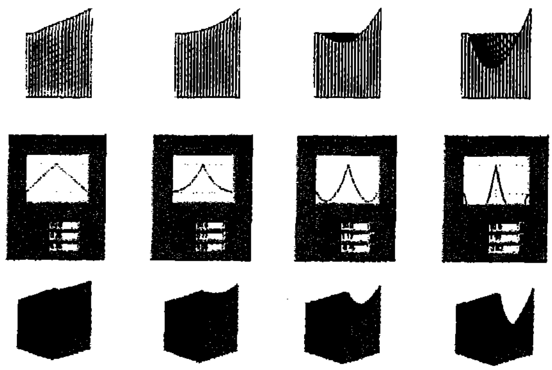


الشكل 6-13

يعمل مربع حوار (Affect region) بالارتباط مع منحني التحكم (Edit curve) بهذه المنطقة. فهذا المنحني يعبر عن شكل انسحاب ذروة واحدة من الشبكة المســطحة. فالنقر على زر (Edit curve) يظهر مربع حوار كما في الشكل (13-6) ويظهر ضمنــه إعداد (Fall off) الذي يحدد نصف قطر هذا المنحني أو الكرة المتشكلة نتيجة ســـحب ذروة. إن كل ذروة ضمن هذه الكرة تتأثر تبعاً لقيم منحني المنطقة. (إن هذه التقنيـــة لا تأخذ بعين الاعتبار الذرى المخيفة فالذرى المخفية تتأثر من جراء هذه التقنية).

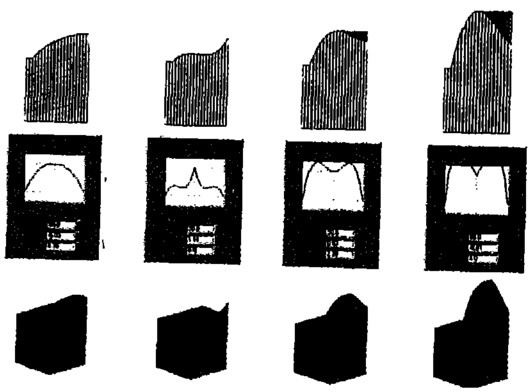
إن أفضل تأثير يمكن رؤيته على منحني المنطقة يُرى من خلال تطبيق هذه التقنيـــة على ذروة واحدة لشبكة مربع. شكل (13-7) و(13-8) يري تأثير سحب ذروة واحدة لمكعب قياسه 100 واحدة بنفس المقدار.

إن الصفين الأولين من الشكلين يريان كيف أن شكل منحني المنطقة. يتغير بإزاحة الذرى. ومع هذه النتيجة تستطيع أن تتنبأ بتأثير منحني المنطقة الذي تحدده.



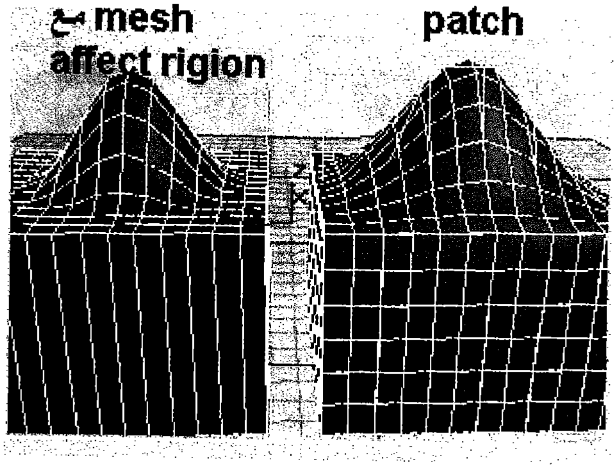
الشكل ١٣-٧

فلسحب منحنيات ناعمة مصقولة يجب أن تعالج ذرى وحيدة أو وجوه معزولة وتنتبه لمنحني التحكم بالمنطقة.



إن نتيجة تحرير الذرى باستخدام مربع حوار (Affect region) مشابه للعمل مع شبكة (Patch) لأن سحب ذروة وحيدة مشابه لسحب ذروة شبكة: (Patch). ولكن الفرق الأساسي بأن سحب الذروة في شبكة Mesh بالتعاون مع مربع حوار (Affect region) لا يتم تخزين وضعها السابق بمعنى أنه إذا أردنا سحبها عائدين لمكانها الأصلي

فيتغير شكل المجسم أما سحب ذروة من شبكة Patch فيتم تخزين وضعها الأصلي بمعنى أنه إذا أردنا إعادتها إلى مكانها الأصلي فيعود المجسم لشكله السابق.

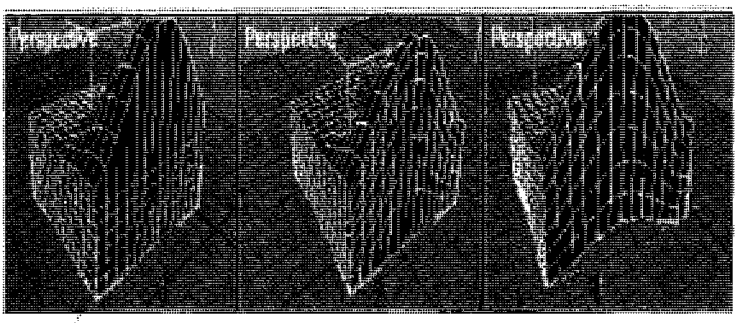


الشكل 9-13

شكل (9-13) يقارن النتائج بين سحب ذروة مركزية من اسطوانة واسطوانة (Patch)) واسطوانة (Patch) Ignore Back face: يتحكم هذا الخيار بأي الذرى ضمن نصف قطر الانحناء هي التي تتأثر. فعندما يكون غير محفز فإن كل ذروة ضمن نصف قطر الانحناء تتأثر. أما إذا كان هذا الخيار محفزاً فإن الوجوه التي تشترك بنفس الذرى المنتقاة تحلل لمعرفة اتجاه نواظمها (Normalize). فيتشكل لدينا ناظم وسطي لجميع الوجوه المنتقاة ويقارن بكل وجه ضمن نصف قطر الانحناء، فإذا كان الناظم الوسطي يستطيع أن يرى الوجوه الأخرى (زاوية المقارنة 90°)، فإن الذرى المشكلة لهذه الوجوه تكون متأثرة. والذرى المشتركة بين الوجوه المتأثرة والوجوه غير المتأثرة تعتبر مرئية وتكون متأثرة.

تلميح: لتتأكد من المناطق المتأثرة، انسخ واحد أو اثنين من الشبكة الأصلية واستخدام هذه الذرى الثلاثة أو الأربعة كمغناطيس لسحب الذرى، فهذه العملية تعطي تصور واضح عن أي الوجوه يمكن رؤيتها عند استعمال Ignore back face.

تحذير: إن الذرى المعزولة هي اختيار سيئ لاستعمالها في خيار (Ignore back face). لأنه لا يوجد لديهم وجوه لاشتقاق ناظم منها، فيما الوجوه المعزولة هي اختيار جيد لاستعمالها مع Ignore back face.



الشكل 10-13

إذا كان اتجاه الناظم يشير لعكس الاتجاه فالوجه يكون غير مرئي من قبل الذروة وعملية التأثير (Affect region) لا تشمل هذه الوجوه، والوجوه التي نواظمها على الحافة على زاوية 90° تكون متأثرة، شكل (10-13) يري تأثير انسحاب الذروة المتوسطة للحرف الأمامي لقمة مكعب ضمن نصف قطر الانحناء بحيث تتجاوز ارتفاع المكعب. فالمكعب الأول يري النتيجة مع عدم تحفيز Ignore Back face، فكل ذروة تكون متأثرة حتى تلك التي في الأسفل. المكعب الأوسط يري نتيجة تحفيز الخيار السابق ولكن الذرى السفلى لا تنسحب لأنه لا يمكن رؤيتها، بينما ذرى الحافة التي على زاوية 90° تتأثر.

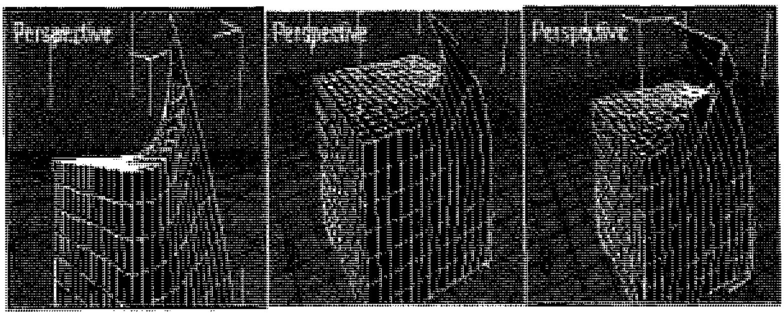
في المكعب الأخير حيث الخيار السابق غير محفز فانسحاب الذرى من الصف الثاني — أي الذرى الجانبية لا تتأثر لأن هذه الذرى تعرض الآن الوجه الخلفي للوجوه المشكلة للذرى.

يفضل استخدام عملية تدريجية بدلاً من عملية كاملة مثلاً انسحاب ودوران تدريجي بدلاً من انسحاب ودوران واحد. فالمكعب الأول من الشكل (11-13) يري

تأثير دوران ذروة 90 درجة بحركة واحدة فالتشوه يكون خطي بينما المكعبين الآخرين يريان تدوير متدرج مجموعه 90 درجة فالنتيجة تكون تشوه انحنائي:

١ً. المكعب الأوسط لا يتجاهل الوجوه الخلفية والخيار غير محفز لذلك تنسحب كل ذروة ضمن نصف قطر الانحناء.

٢ً. المكعب الأوسط يتجاهل الوجوه الخلفية والخيار محفز لذلك لا تنسحب جميع الذرى.



الشكل 11-13

١٣-١-٢ إنشاء ذرى: (Create):

في كل مرة تنشئ نسخة عن الشبكة فإنك تنشئ ذرى جديدة لأن الشبكة هي وجوه والوجوه تحدد بذراها. برغم أن هذه الطريقة غالباً ما تزود بالذرى التي نحتاجها للنمذجة فقد تحتاج لإنشاء ذرى أخرى بشكل مستقل وفي مواقع محددة وذلك لإنشاء وجوه مدروزة.

لا يمكن إنشاء الذرى بشكل معزول فيجب إضافتهم لكائن موجود ضمن معدل Edit Mesh من خلال الأمر Create الموجود في مستوى الذروة (Vertex). أو تستطيع أن تنسخ ذرى منتقاة كجزء من ذلك الكائن أو ككائن جديد.

إن أمر إنشاء الذرى يضعنا في حالة بحيث كل نقرة على الشاشة تؤدي لإنشاء ذروة جديدة في ذلك الموقع على الشبكة (Grid) الفعالة.

وهذه الطريقة مفيدة عند استخدامها مع كائن شبكة فعال (Grid) ومفاتيح الدفع الخفيف (Nudge).

هذه الدفعات الخفيفة تمكنك من تحريك الشبكة الفعالة بدون ترك أمر الكائن الفرعي الحالي وتنشئ طبقات ذرى على ارتفاعات مضبوطة.

١ــ استخدام النسخ والشبكة الموجودة لإنشاء الذرى:

يمكن حذف الوجوه من الشبكة (Mesh) وإبقاء الذرى ويمكن انتقاء هذه الذرى ونسخها وهذه العملية هي عبارة عن مغادرة هذه الذرى لأوجهها وإنشاء كائن بدون أوجه أما إذا أردت أن تنشئ شبكة (Mesh) فعليك نسخ الوجوه وخلال هذه العملية يخيرك Max بين جعل النسخة كائن جديد أو عبارة عن ذرى معزولة ضمن الكائن الحالي.

تحتاج بشكل شائع لأن تضاعف شبكة ذرى (Mesh) الموجودة في المكان. فهذه الذرى تصبح القاعدة لشبكة أخرى مرتبطة مع الأصلية، وهذه العملية تتم بنسخ ذرى الشبكة في المكان بأن نتبع ما يلي: ١ــ حفز أمر حركة. ٢ــ اضغط على مفتاح Shift. ٣ــ انقر على الذرى المنتقاة فيتم نسخ الذرى بدون إزاحة.

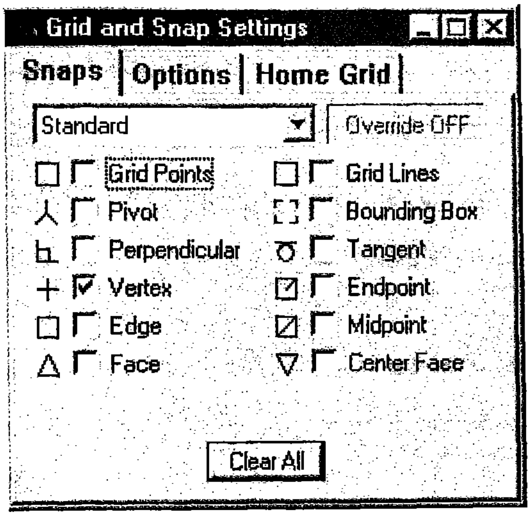
٢ــ استخدام أمر الإنشاء (Create):

تكون الذرى المنشأة جزء من الكائن الأصلي. وتخدم كنقط إنشاء لكائن مستقبلي.

عند إنشاء ذرى فكل نقطة تنقر عليها تحدد إحداثيين ويضاف الثالث عن طريق (الشبكة الفعالة لنافذة العرض). وقد يتم تجاوز هذا عند استخدام الذرى ونظام الالتقاط للحواف

تعمل الذرى المنشأة بشكل جيد مع نظام الالتقاط (Snap)، فعند إعداد مربع حوار (Grid and snap setting) ← Snap ← Vertex (شكل 12-13) تأكد من أنك فقط تريد التقاط الذرى. وعند استخدام نظام الالتقاط الفراغي 3 D. فتتمكن من إنشاء هيكل يمكنك من بناء الوجوه. وعند استخدام نظام الالتقاط نصف الفراغي 2.5D فأنت تنشئ نموذج مسقط للذرى على الشبكة الفعالة (Grid).

(نستخدم هذا بشكل نادر عند إنشاء مسقط مسطح لشبكة (Mesh)).



الشكل 12-13

١٣-١-٣ خصائص الذرى:

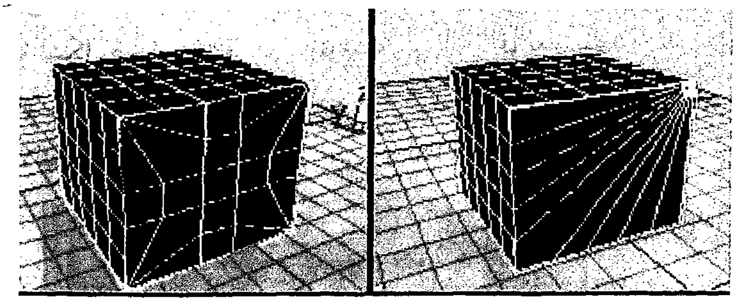
عندما تتعامل مع الذرى فأنت تتعامل مع نقط شبكة Mesh، وبسهولة تستطيع أن تؤثر على خصائص هذه النقط بتطبيق أوامر معينة، خاصة على الذرى.

١ــ التحام الذرى (Weld)

الالتحام (Weld) هو عبارة عن انصهار ذروتين أو أكثر مشكلة ذروة واحدة، فتسحب معها الوجوه المشكلة منها. نستخدم الالتحام إما لدمج عدة وجوه مشكلة عنصر أو لضم عدة عناصر لتشكيل شبكة بسيطة (Mesh). وبرغم أنه يمكن تطبيق معدل (Edit Mesh) على عدة كائنات إلا أنه لا يمكن لحام ذرى الكائن إلى كائن آخر، لذلك لحل هذه المشكلة يجب أولاً استخدام أمر الربط (Attach) بين الكائنين وثانياً استخدام أمر الالتحام.

من جهة أخرى فإن إحداثي التوصيف (Map) يمكن أن يمتد فوق وجوه غير ملتحمة بينما لا يمكن أن يمتد على مجموعات التنعيم (Smoothing Group) وبدون عملية التنعيم فلن تبدو الشبكة الناتجة عن الالتحام بشكل جيد.

لذلك فإن الحواف التي تلتقي ولكن بدون ذرى مشتركة فلـــن تبـــدو ناعمـــة أو مصقولة وبالتالي سوف تشكل حافة ظاهرة.



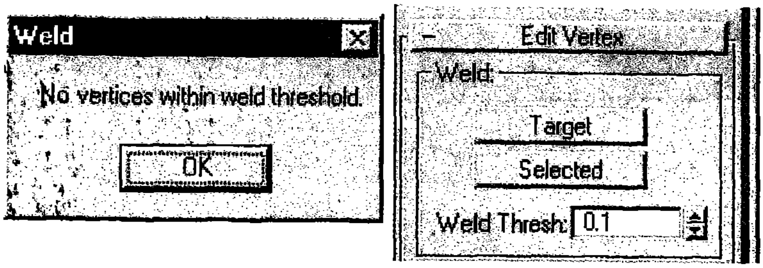
الشكل 13-13

هناك طريقتين للحام الذرى:

١. Target (اللحام الهدف) يضعنا هذا الأمر في حالة بحيث تنتقي الذروة ثم تســحبها لموقع ذروة هدف كما في الشكل (13-13). ويساعد في ذلك تغير شكل مؤشـــر الماوس عندما تمر الذروة فوق الذرى الهدف من نفس الكائن. ويمكن تعيين نصــف قطر الدائرة التي يتغير فيها شكل المؤشر بـــ5 بكسل تقريباً. لذلك فإن اختيار نافذة العرض لتطبيق أمر الالتحام هذا له تأثير كبير على ما هي الذرى التي نريد لحامــها. فالعمل على نوافذ العرض المسقطية يمكننا من لحام الذرى التي تكون بعيــدة عـــن بعضها بشكل سهل. (ذروة قريبة وذروة في عمق الشاشة ومع أن المسافة بينـــهما كبيرة فإنهما تبدوان في المسقط قريبتان من بعضهما). لكن العمل علـــى نـــافذتي العرض المستخدم (User) والمنظورية (Perspective) يعطي فكرة واضحة عـــن علاقة الذرى ببعضها عندما تلتحم. وأفضل طريقة تستخدمها هي أن تختار الـذرى في نافذة عرض مسقطية ثم تنجز الالتحام الهدف في إحدى نافذتي العرض المنظورية أو المستخدمة (User).

٢. طريقة الالتحام الانتقائية (Selected): في هذه الطريقة تقوم أولاً بتحديد الحقـــل (Weld thresh) وهو مجال الالتحام.

فعندما تنتقي عدد من الذرى فإذا وقعت أي ذروة منتقاة ضمـــن مجـــال أي ذروة منتقاة أخرى تمت عملية الالتحام، وإذا لم تقع الذروة المنتقاة ضمن مجال أي ذروة أخرى منتقاة لن تتم عملية الالتحام. وستظهر رسالة تحذير كما في الشكل (14-13). والـذرى الملتحمة تشكل ذروة واحدة تكون متوسطة متراكبة فوق بعضـها (بتطبيـق Shift ثم سحب). وتطبيق عملية الالتحام ولمنع وجود ذرى متراكبة فوق بعضها يجب أن تعطـي حقل الالتحام القيمة (0.01) ثم تنقر على زر Selected.

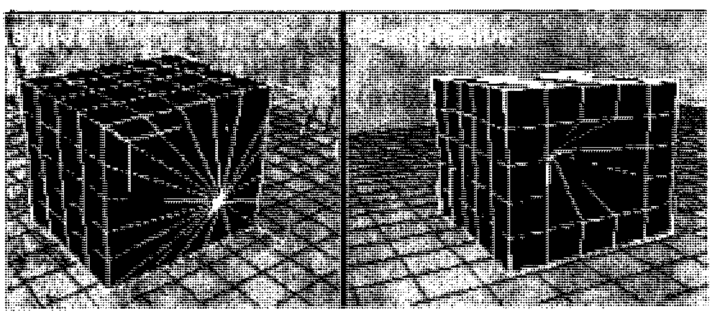


الشكل 14-13

أما القيم العالية لمجال الالتحام فيمكن أن تكون مشابهة لأمر التبسيط (Collapse).

تلميح: إذا أردت أن تلحم ذرى منتقاة حول نقطة وسطية طبـق أمـر الحركـة (Uniform Scale) حتى تقترب الذرى من بعضها ثم تطبق أمر الالتحام (Selected).

٢ـ التبسيط Collapse: هي عملية مخربة لكنها مفيدة. فعندما تصدر هذا الأمر علـى

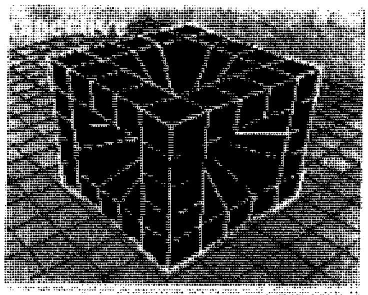


الشكل 15-13

ذرى منتقاة تندمج هذه الذرى متحولة إلى ذروة واحدة موقعها هو متوسط بـين

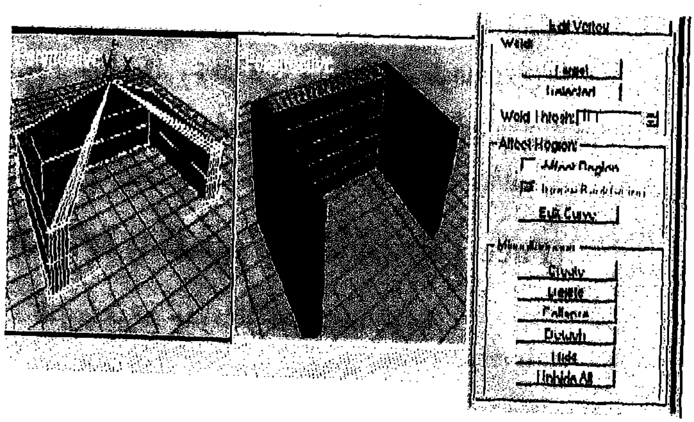
مواقع الذرى المنتقاة، ويكون هذا الموقع متوقع في حال كانت الذرى المنتقاة تقع في مستوي واحد. كما في الشكل (13-15)، ولكن إذا لم تقع هذه الذرى في مستوي واحد فيسبب الموقع الوسطي لهذا الذروة الناتجة عن الالتحام حفرة في السطح.

فبخلاف الحواف والوجوه لا تستطيع استخدام هذا الأمر مع ذروة واحدة.



الشكل 13-16

يتم التحام الذرى المنتقاة بغض النظر عن بعدها عن بعضها أو كونها تنحني لعنصر مختلفة. هذه الميزة مشروحة في شكل (13-16) حيث تم اختيار مركز كل سطح ثم طبق أمر (Collapse). وعندما يتم انتقاء ذرى لكائنات مختلفة فإن الالتحام يتم عندها في كل كائن على حدا.



الشكل 17-13

يمكن استخدام هذا الأمر لالتحام عناصر حول نقطة معينة كما في الشـــكل (13-17) فيمكن إنشاء ذروة وسط بين ذروتين.

٣ــ **فصل الذرى: (Detach)**: يفصل هذا الأمر الذرى المنتقاة والوجوه المشكلة منـــها من الشبكة (Mesh) الأصلية، مشكلة كائن جديد. وطريقة فصل الذرى أفضـــل من طريقة فصل الوجوه لأن عدم رؤية الوجوه من طرفيـــــها (حســـب النـــاظم Normal) قد يجعلنا ننتقي وجوه أخرى، بينما عملية انتقاء الذرى ثم فصلها تكون أكثر ضماناً.

وإذا أردنا فصل ذروة دون فصل الوجه المشكل منها فنحتـــــاج أولاً لأن ننســـخ (Clone) هذه الذروة بتطبيق (Shift + النقر والانسحاب) وبسبب أن هـــذه الـــذروة تظل منتقاة فتستطيع الآن تطبيق أمر الفصل (Detach) عليها.

ملاحظة: في حال أردنا أن لا تتحرك الذروة المنسوخة فنشـــغل نظـــام التقـــاط (Snap) ثم نطبق عملية النسخ فهذا يعطي أكثر ضماناً بعدم تحرك الذروة.

٤ــ **حذف الذرى: (Delete)**: إن حذف الذرى هي أســـرع طريقـــة لمســـح انتقاءات الذرى غير المرغوب فيها مع الأخذ بعين الاعتبار عدم التنبيـــه عنـــد حـــذف الذرى. وأيضاً حذف الذرى يؤدي لحذف الوجوه المشكلة منها.

تلميح : حذف الذروة المركزية من غطاء اسطوانة يؤدي لحذف الغطاء، وانتقـــاء ذروة واحدة من وجه مثلاً بواسطة نمط الانتقاء (Crossing selection) يؤدي لحـــذف الوجه كله. يمكن استخدام مفتاح Delete من على لوحة المفاتيح.

١٣-٢- النمذجة والتصميم بمعونة الوجوه (Faces):

تحدد الذرى مواقع حدود الوجه، ويحدد الوجه:

١ــ اتجاه الناظم (Normal).

٢ــ إمكانية احتواء السطح لمادة إكساء material.

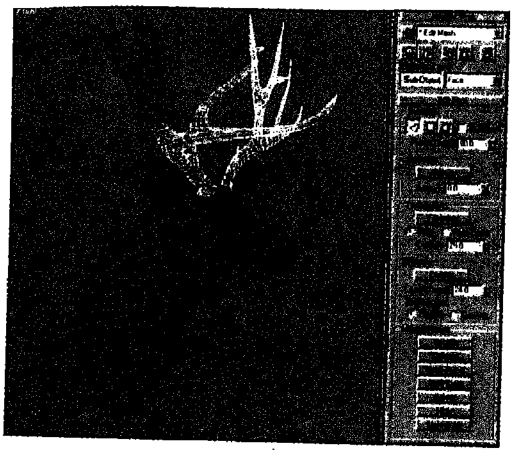
٣ــ إمكانية احتواء السطح على توصيف Map.

٤ــ إمكانية احتواء السطح لمجموعات تنعيم Smoothing Groups.

عندما تحرر ذرى فأنت تتعامل مع شكل الجسم وموقع أجزاءه. وعندما تتعامل مـع الوجه فإنك تتعامل مع ما سبق بالإضافة لقدرة السطح على عكس الضوء.

١٣ـ٢ـ١ أساسيات العمل بالوجوه:

هناك طرق كثيرة لانتقاء ومعالجة الوجوه كما في الشكل (13-18) وإن التبحـر في قائمة مستوى الوجه (Face level) هي من أطول القوائم في Max وذلــك بســبب الخصائص المتعددة للوجوه.



لا تستطيع أن تحرر وجه بدون التفكير بطريقة تصوير هذه الوجـــوه (Render). ومن المهم أن تعرف بأنه عند معالجتنا لوجه فكأننا نعالج ثلاث ذرى على الأقل مقفلـــة على بعضها (Locked) لذلك يمكن تطبيق ما قد تعلمناه على الــذرى ســابقاً علــى الوجوه.

١ــ انتقاء الوجوه (Selection):

هناك عدة طرق لانتقاء الوجوه. فمنها بشكل فردي أو انتقاء لمنطقة (Region) أو عن طريق مواد الإكساء أو عن طريق مجموعات التنعيم. وإن الانتقاء السريع والدقيق من

بين هذه الطرق هو فن بحد ذاته. وبرغم أن طرق الانتقاء معدة للتحكم بالعناصر المنتقلة وهي متنوعة فإن حالة الانتقاء الحالية لا تؤثر على نتيجة الأمر المطبق. أما طرق الانتقاء فهي:

١ً. انتقاء وجه: (Face): تنتقي وجه مثلثي وحيد. وهي أسرع طريقة انتقاء عند العمل مع شبكة (Mesh) كبيرة فهذه الطريقة تري كل حدود الوجه المنتقى حتى ولو لم يكن مرئي بالنسبة لنا.

٢ً. الانتقاء المضلعي (Polygon): ينتقي كل الوجوه الملحومة التي ليس بينها حواف مرئية وتقع ضمن قيمة (Planar threshold) يمكن أن نتبع التقنية التالية لإظهار جميع الحواف بأن ننتقي بطريقة المضلع أولاً ثم ننقر على زر الانتقاء (Face).

٣ً. الانتقاء للعنصر كاملاً (Element): ينتقي الوجوه التي تشترك بكائن واحد متجاهلاً الحواف المرئية. وقيمة (Thresh) مرتبطة فقط بامتداد الشبكة (Mesh).

ـ يمكن تغيير أسلوب الانتقاء باستخدام مربع التحفيز بواسطة الذروة (By vertex). فعندما يكون محفز فعليك انتقاء ذروة حتى تنتقي الوجه المرتبط معه وهذا يعني أن هذا الأسلوب يحترم الذرى المخفية وبالتالي فالوجوه المرتبطة مع هذه الذرى لن تنتقى. وبالطبع فعندما لا يكون هذا المربع محفز فعلينا لانتقاء وجه أن ننقر عليه.

وأفضل طريقة للانتقاء بهذا الأسلوب هو فتح نافذة انتقاء. ويمكن التحكم بها عن طريق شريط الأدوات (دائري أو مستطيلة أو مختلطة). أما كون نوع نافذة الانتقاء تقاطعية (Crossing) أو ضمن النافذة فإن Max هنا يعمل بطريقة (Crossing).

ملاحظة: يمكن في بعض الأحيان أن تجري انتقاءات غير مطلوبة وخاصة الوجوه الموجودة في الخلف، وبناء على ذلك يجب التحقق من الانتقاءات في نوافذ عرض متنوعة للتأكد من الانتقاءات المطلوبة. ويوجد مؤشر آخر يمكن النظر إليه لمعرفة انتقاءاتنا وهو مثلث المحاور X, Y, Z الذي يعطي مؤشر واضح عن انتقاءاتنا فإذا كانت المحاور غير متمركزة، أو ظهور أكثر من مثلث محاور فهذا يعني أن انتقاءاتنا أكثر من المطلوب.

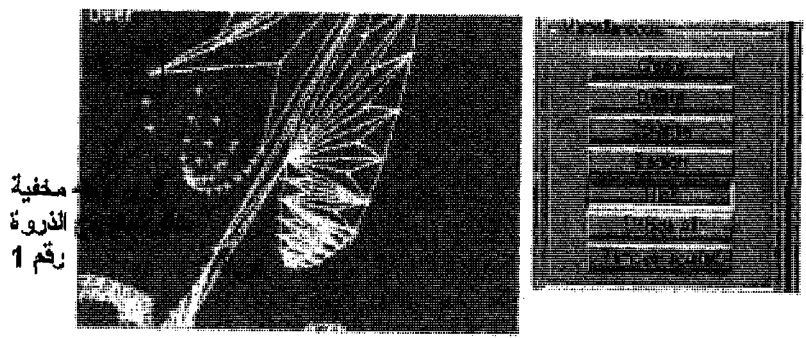
ــ عند وجود بطئ في التعامل مع الأوامر المطبقة على الوجوه وخاصة في حـــال شبكة كبيرة (Mesh) فالسبب يعود لأن نوافذ العرض الأربعة يتم تحديثها باســتمرار. ولذلك لتسريع العمليات على الوجوه يجب تطبيق (Disable) على بقية النوافذ بـالنقر بزر اليمين على عنوان النافذة واختيار (Disable view).

ــ تذكر عند تنقلك بين مستوى الوجه ومستوى الذروة أنه عند انتقاء وجه فأنت لا تنتقي الذرى المرتبطة معه.

٢ــ إخفاء الوجوه (Hide): تستخدم هذا الأمر عندما تريد أن تحمي منطقة معينة مـن التعديل أو التشويه خاصة عندما تكون طريقة الانتقاء عن طريق الوجوه. ويمكـن استعمال إخفاء الوجوه من أجل فصل مناطق معينة من الشـبكة (Mesh) عـن العمليات على مستوى الذروة والحافة.

ملاحظة: هذا الإخفاء لا يمكن تجاهله من قبل المعـدلات التاليـة المطبقـة مثـل (Volume). فمثلاً عند تطبيق أمر الحذف على الوجه تزال كافة الوجوه المنتقاة ما عـدا المخفية ولكن إذا طبقنا عمليات على الذرى المشكلة لهذه الوجوه عندها تتـأثر هـذه الوجوه و تتعدل.

إذا طبقت أوامر الحركة على وجه ملتحم مع وجه مخفي فإن ذرى الوجه المخفـي تتحرك أيضاً. ويمكن أن ترى ذلك في شكل (19-13) حيث تم إخفاء عدة وجـوه وتم تطبيق انسحاب على وجوه مشتركة معها بذرى والنتيجة كـانت امتطـاط الوجـوه المخفية.



الشكل 13-19

عند تطبيق إكساء ومجموعات تنعيم على الوجوه فسيكون من المناسب إخفاء بعض الوجوه.

٣ـــ تطبيق أوامر الحركة على الوجوه: يتم معالجة السطوح الأولية عن طريـــق أوامر الحركة Move، Rotate، (Scale) الموجودة في شريط الأدوات وهذا الموضـــوع مشابه لتطبيق الحركة على الذرى والفرق أن الحركة تتم هنا حول مراكز ذاتية.

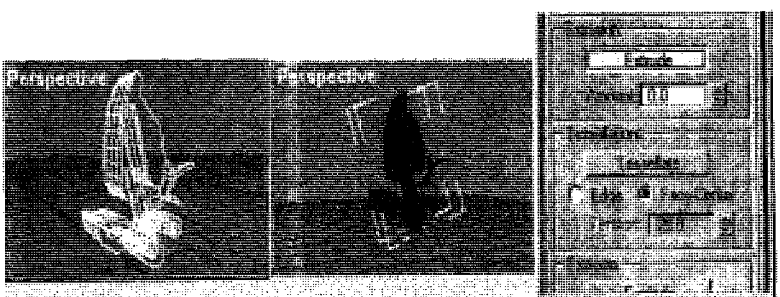
فباستخدام (Edit mesh) وعندما تكون في حالة استخدام مركز الوتـــد (Pivot) فكل وجه منتقى يكون له إحداثياته الخاصة به وهذا يمكنك من تحريك وتدوير وتغيـــير مقياس لكل الوجوه دفعة واحدة وكأنك تعالجهم وجه وجه.

١٣ـ٢ـ٢ إنشاء الوجوه:

يمكن إنشاء الوجوه بعدة طرق فيمكن بثقها أو تقسيمها أو نسخها أو بناءها.

١ـــ بثق الوجوه Extrude: يتم بثق الوجوه بانتقائها أولاً ثم النقــــر علـــى زر Extrude ثم سحب هذه الوجوه للخارج فيتم بناء وجه مع جوانب أو جدران موصولة مع محيط الوجه المنتقى. ويمكن أن ندخل مقدار البثق في حقل (Amount). أو يمكـن أن ننقر على الأسهم الصغيرة بشكل متواصل حتى نعطي كمية البثق المطلوبة.

بعد عملية البثق لا يمكن التحكم بمقدار البثق لذلك يجب الحذر عند إجراء هـــــذه العملية. شكل (20-13) يري كيف تعطي بثقات متتالية لإضافة عناصر جديدة.

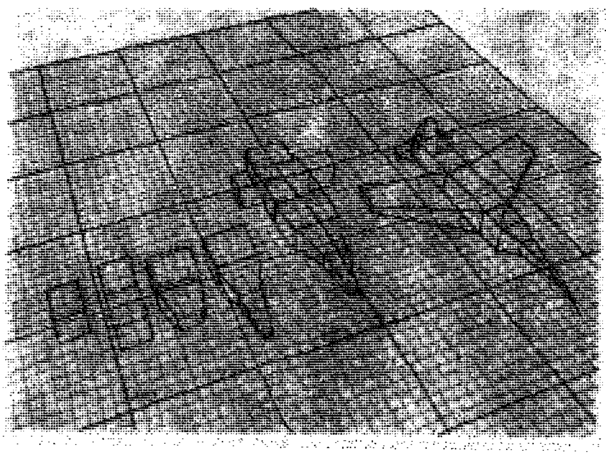


الشكل 13-20

عادة يتم تحريك الوجوه المبثوقة تبعاً لناظمه الوسطي فإن كان السطح مستوي كان البثق عمودياً على المستوي أما إذا كان السطح المبثوق غير مستوي فيأخذ Max وسطي النواظم لكل الأوجه ويتبع البثق اتجاه الناظم الوسطي.

وطالما أن لكل وجه ناظم فإننا نستطيع أن نصنع انتقاءات متعددة ثم نقوم بعملية البثق دفعة واحدة لكل الأوجه وكأننا نقوم ببثق كل وجه على حدا.

شكل (13-21) يري إنشاء شكل معقد عبر سلسلة من البثقات وتطبيق تغيير مقياس (Non-uniform scale) على انتقاءات متعددة.



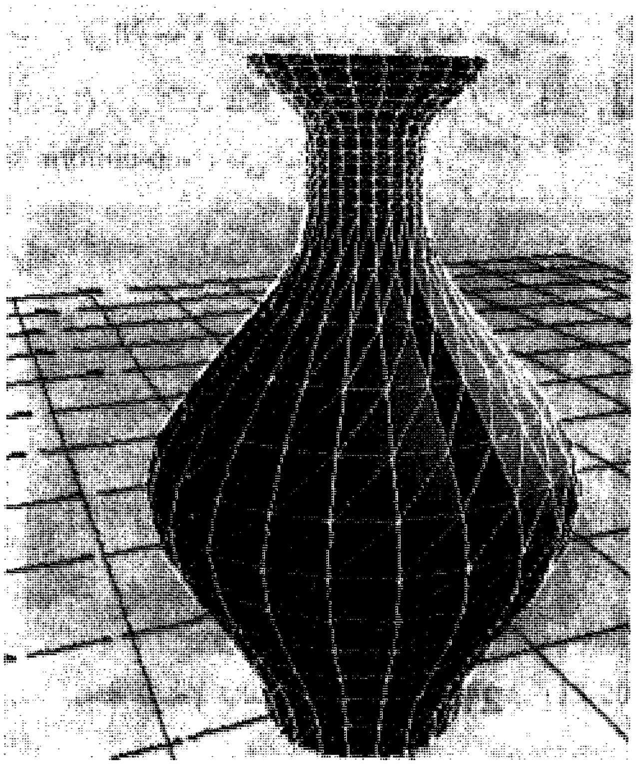
الشكل 13-21

إذا أدخلنا في حقل (Amount) قيمة موجبة تم البثق باتجاه الناظم وإذا أدخلها في حقل (Amount) قيمة سالبة تم البثق بعكس اتجاه الناظم.

إذا كنا قد طبقنا التوصيف (Mapping) على كائن فعند بثق الوجوه تمتط الصورة على طول الجوانب الجديدة لذلك يفضل تطبيق التوصيف بعد تطبيق معدل (Edit Mesh).

عند تطبيق معدل (Edit Mesh) على شكل (Shape) مغلق وليكن نـص (Text) مثلاً فيتم تغطيته (Cap) مباشرة من الأمام، ويعطي أمر البثق عمق لهذا الشكل مشـــابه تماماً لمعدل البثق والفارق أنه لا تتم التغطية (Cap) من الجهة الخلفية.

١٣-٢-٣ تقسيم الأوجه (Tessellate):



الشكل 22-13

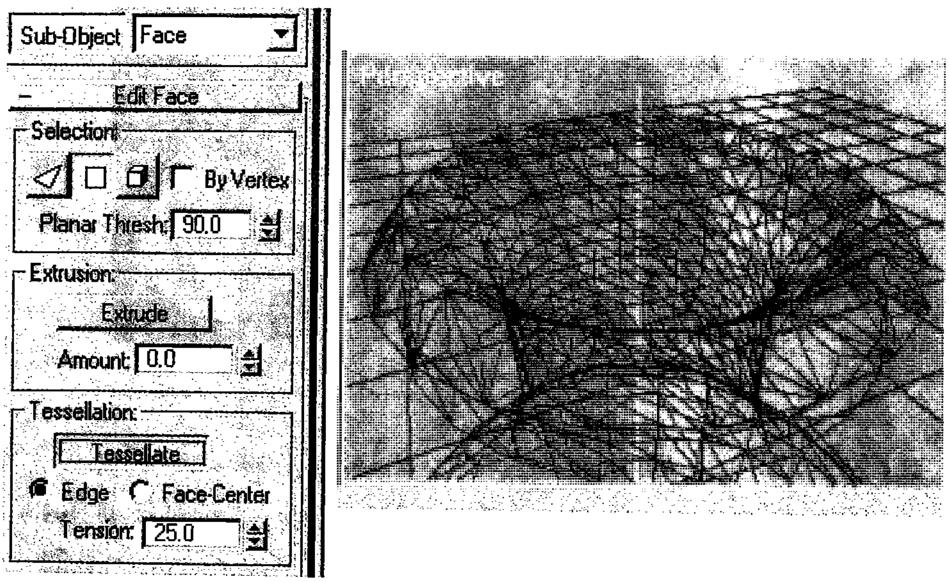
يستخدم هذا الأمر لزيادة كثافة الشبكة (Mesh) بانتقاء وجه أو عدة وجوه فيتـم إنشاء ذرى جديدة، وبالتالي وجوه جديدة وذلك لزيادة التفاصيل للأوجه وللقدرة علـى معالجة هذه الوجوه بشكل أكثر تحكماً فمثلاً قد لا تحوي الشبكة أجزاء كافية للتحكـم بانحناء الكائن بشكل مناسب أو لتطبيق معدل (Displace) بشكل مناسب لأنه يحتـاج كثافة شبكة كافية. ويجب العلم أن الأوجه المقسمة ترث مجموعـات التنعيـم ومـواد

الإكساء (Materials) وإحداثي التوصيف (Mapping coordinate) من الوجوه الأصلية.

أما أنواع التقسيم فهي:

١. تقسيم الوجوه مركزياً (Face-center): الذي يقسم الوجه لثلاثة وجوه بحيث تكون الحواف الجديدة منصفة الزوايا الوجه الأصلي وتكون الذروة الجديدة هي مركز الوجه الأصلي. ويجب أخذ العلم أن الوجوه المنشئة بهذه الطريقة تكون مستوية ومسطحة مع الوجه الأصلي. (شكل (22-13) يري فائدة هذا التقسيم الذي ينشئ نموذج ممتع).

٢- تقسيم الحواف: (Edge): يتم تقسيم كل سطح إلى أربعة أقسام بحيث كل حافة



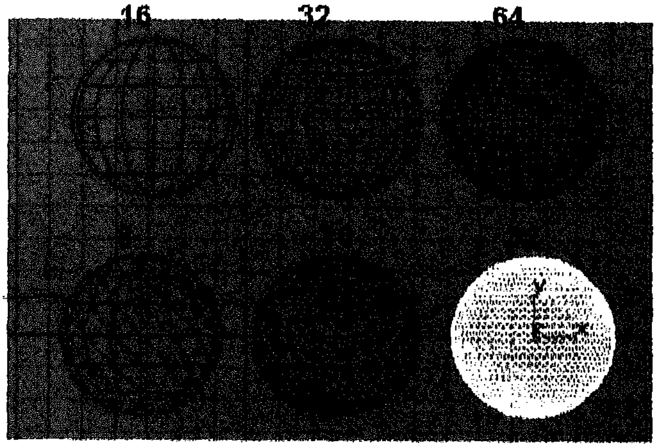
الشكل 23-13

تقسم لقسمين. وتتم وصل الذرى الجديدة إلى ذروة هي مركز الوجه الأصلي. وإذا كانت الحافة مشتركة مع وجه آخر أدى ذلك لتقسيم الوجه الآخر لقسمين. وهذا ا يشرح كيف أن هذه الطريقة تنشر التقسيم لوجوه مجاورة. وقد يؤدي ذلك

لإنشاء وجوه أكثر من اللازم ولكن هذا ضروري للوجوه المجاورة حتى لا يظهر فارق كبير بين الوجه الأصلي والوجوه المجاورة.

شكل (13-23) يري تقسيم قمة مزهرية. إن طريقة تقسيم الحواف تعمل مع قيمة الشد (Tension) التي تتحكم بموقع الذرى الجديدة المنشأة. فعندما نعطي قيمة موجبة فإن التقسيم يكون نافراً مشدوداً للخارج بينما إذا أعطينا قيمة سالبة يكون التقسيم غائراً مشدوداً للداخل. وقيمة الشد تتراوح بين 100 ← 100-.

أما إذا أردت أن يكون التقسيم مسطحاً فأعطي الشد القيمة ∅ أي زيادة كثافة السطح بدون التأثير على مسقطه الجانبي.

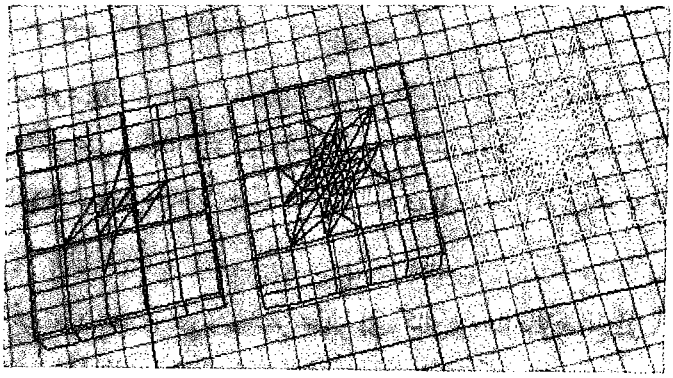


الشكل 13-24

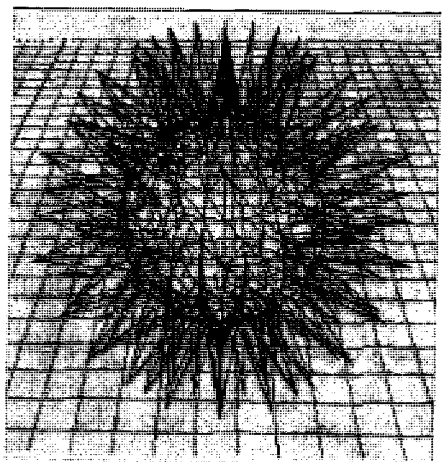
إذا كان السطح المراد زيادة كثافته منحنياً فإن القيمة الافتراضية للشد = 25 مما يجعل الذرى الجديد تتبع الدائرة أو الكرة. وهذه العملية مشابهة تماماً لمضاعفة عدد القطع للكرة (Segment). شكل (13-24) والقيمة الصحيحة للشد تتحدد تبعاً لانحنائية المجسم، وإنجاز تقسيم متعدد خاصة بقيم شد عالية يؤدي لإعطاء خشونة للسطح.

إن شكل (13-25) يري انتشار تقسيم الحواف حيث لا يتشوه السطح حتى يصل للزاوية والمنحني ينقسم معطياً وجوه تتبع المنحني.

يمكن عمل الشكل (13-26) باتباع ما يلي:



الشكل 13-25



الشكل 13-26

١. ننشئ كرة.

٢. نطبق معدل Edit mesh عليها ونختار من القائمة الكائن الفرعي مستوى Vertex.

٣. ننتقي كل الذرى بفتح نافذة تضم كل الكرة.

٤. ننتقل لمستوى الوجه (Face) وننتقي كل الأوجه بفتح نافذة تضم الكرة كلها.

٥ً . نطبق أمر التقسيم tessellation مع الأخذ بعين الاعتبار قيمة الشد = 25.

٦ً . نعود لمستوى الذروة Vertex (نشاهد الانتقاء السابق).

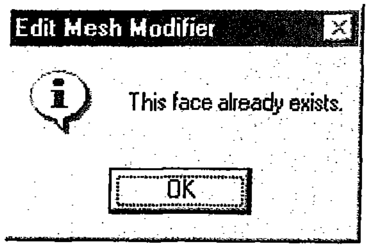
٧ً . نطبق أمر تغيير المقياس (Scale) للخارج.

١ــ بناء الوجوه Building: يمكنك هذا الأمر من إنشاء وجوه ثلاثية الأضلاع عن طريق النقر على ثلاث ذرى فيتم تشكيل وجه بينهم وهي الطريقة الوحيدة في Max لإنشاء وجوه يدوياً حيث تتحول الذرى إلى شكل X وتكون مرئية بشكل واضح.

يجب أن تعود الذرى التي يتم النقر عليها إلى كائن واحد بالإضافة إلى أنه لا يجب أن تكون مخفية لأن الذرى الظاهرة فقط التي تتحول إلى شكل X.

عملية البناء لا تنشئ ذرى جديدة وإنما تجعل الأوجه الجديدة تلتحم بالأصلية مشتركة بنفس الذرى مع ملاحظة تغير مؤشر الماوس عند مروره من فوق ذروة معرفة.

عند إنشاء الوجه بانتقاء الذرى الثلاثة عكس عقارب الساعة ينتج عنه أن الوجه يكون مرئياً بالنسبة لنا، أي يتجه الناظم (Normal) نحونا وبخلاف ذلك يكن الوجه مرئي للجهة المقابلة، أي يتجه الناظم بعيداً عنا في حال الانتقاء مع عقارب الساعة تعطى الوجوه الجديدة مادة الإكساء (Material ID) الافتراضية للوجه الأصلي كما تعطيها مادة التوصيف (Mapping coordinate) ولكنها تكون خالية من مجموعات التنعيم (Smoothing) ومع ذلك يفضل أن يتم تطبيق التوصيف والتنعيم بعد عملية بناء الوجه.



الشكل 13-27

عندما تجتمع ثلاث ذرى فإنها تشكل وجهين (واحد في كل اتجاه)، أي واحد مع اتجاه الناظم يكون مرئياً لنا والآخر عكس اتجاه الناظم ويكون غير مرئي لنا، فإذا حاولت أن تنشئ على هذه الثلاث ذرى وجه جديد ظهر لك رسالة تحذير كما في الشكل (13-27) ولا يمكن الاستمرار في العملية.

١٣-٢-٤ خصائص الوجه:

١- **تفجير الوجوه: (Explode)**: هي أداة لفصل جزء أو لتقطيع الشبكة، فهذا الأمر يفصل أجزاء الشبكة عن طريق إنشاء ذرى مزدوجة وفك التحام الوجوه مع بعضها. وانفصال الشبكة لعناصر أو لوجوه يعتمد على قيمة الزاوية البدائية (Thresh).

إذا كانت قيمة الزاوية = 0 ← يعني تفجير كل الأوجه.

إذا كانت قيمة الزاوية = 180 يعني فصل الكائنات لعناصر.

فعند تطبيقها على مكعب: إذا كانت قيمة الزاوية 90° فتبقي المكعب على حاله.

أما إذا كانت قيمة الزاوية 89 فتفصل المكعب إلى ستة عناصر.

أما إذا كانت قيمة الزاوية 0 فتفصل المكعب لوجوه فردية.

إذا أردت أن ترث العناصر المتفجرة مسار الرسوم المتحركة (Animation track) ومراحل التعديل فانتقي التفجير إلى (Object).

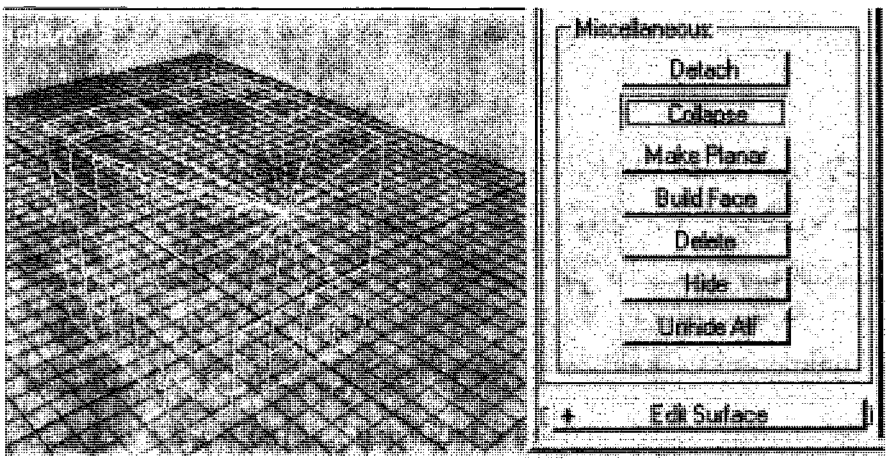
إذا أردت أن تبقي العناصر المتفجرة كجزء من نفس الكائن فانتقي (Element).

يمكن بهذا الأمر بعد عملية فصل العناصر أن نزيل معدل (Edit mesh) من مكدس المعدلات فيعود الكائن لوضعه الأصلي والعناصر المنفجرة تبقى في المشهد مشكلة شبكة (Mesh) جديدة، أي أن هذا الأمر يعطي طريقة لإنشاء شبكة (Mesh).

٢ـ **فصل الوجوه (Detach)**: طريقة لإنشاء كائنات جديدة من وجوه منتقاة من الكائن الأصلي. ويرث الكائن الجديد وجهة الصندوق الرابط (Bounding box) للكائن الأصلي.

٣ـ **Collapse (التبسيط)**: هي وسيلة لتبسيط شبكة (Mesh) عن طريق استخدام الحذف لبعض الوجوه واستبدالها بذرى.

كل وجهين مشتركان بذروة واحدة يتم حذف الوجهين واستبدالهما بهذه الذروة المشتركة.



الشكل 13-28

كل وجهين مشتركان بذروتين (بحافة) يحذفان.

تطبيق التبسيط على وجه واحد تحذف أربعة وجوه: هي الوجوه الثلاثة المجاورة والوجه الأصلي.

تطبيق التبسيط على عدة وجوه مجتمعة يخفض عدد وجوه: هذا الموديل بينما تحافظ على سطح هذا الكائن المنتقى، وهي مفيدة لحذف سطح الوجوه المستوية.

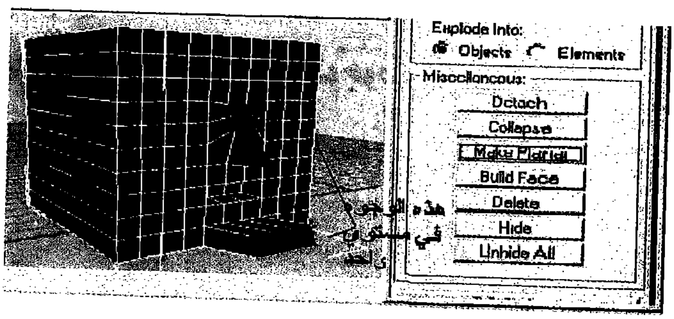
تطبيق التبسيط على عدة وجوه مجاورة للزوايا تسحب هذه الوجوه من الجوانب المجاورة (شكل 13-28).

يعامل أمر التبسيط الانتقاءات كجسم واحد حتى لو كانت غير متجاورة، في هذه الحالة فإن الذروة الناتجة عن التبسيط تشكل وسطي الوجوه المبسطة.

يستخدم التبسيط كأداة نحت، فيتصرف كأزميل فيقطع ويهرس بجوانب الشبكة، وعدد الأوجه، فمثلاً استعماله في المناظر الطبيعية الجزئية وفي الشبكة المكونة لكائن عضوي فتستخدمها في هذه الكائنات لتصقلها وتعطيها روح واحدة.

عند استخدام أمر التبسيط مع سطح نظامي يزوده هذا الأمر بنقاط تضيق هي أمكنة توضع الذرى الجديدة.

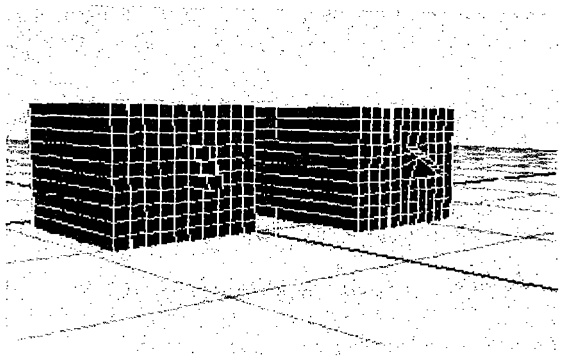
٤ـ جعل السطوح مستوية (Make planner):



الشكل 13-29

هي طريقة لجعل وجهين يتوضعان على مستويين مختلفين في مستوي واحد. ويتم ذلك عن طريق فحص نواظم هذه الأوجه المنتقاة. وأخذ وسطي اتجاه هذه النواظم وتشكيل وجه واحد اعتماداً على اتجاه هذا الناظم. شكل (13-29) يري كيف حتى أن الوجوه غير المتجاورة المنتقاة تغير زواياها حتى تشكل مستوي واحد.

هذه الميزة مفيدة لإنشاء مستوي من عناصر مختلفة (شكل 30-13).



الشكل 13-30

تلميح: استخدم أمر (Make planer) على شبكة داخلية لتسطيح هذه الشبكة. وهذا ما يخلق كائن (Morph target) ممتع لتطبيق الرسوم المتحركة (Animation).

٥ــ حذف الوجوه: إن تأثير الحذف واضح ما عدا ما يرتبط بالوجوه المخفية. فإذا ما أخفيت الوجوه ثم طبقت أمر الحذف فذلك يؤدي لحذف هذه الوجوه.

١٣ـ٣ التحكم بالسطح عن طريق الوجوه:

إن ما يهمنا من السطح هو إمكانيته على عكس الضوء بشكل جيد فإن لون الضوء يعتمد على المادة الإكسائية المحددة عليه ولون الضوء وقوة إضاءته. فإذا لم يكن هناك مادة إكساء فيستخدم لون الكائن لعكس الضوء. والذي يتحكم بالانعكاس هو نعومة السطح. فإذا كان مطبق عليه تنعيم (Smooth) أي على الوجوه المتجاورة يتم تصوير المجسم بشكل مصقول. وإذا لم يتم تطبيق التنعيم عليه فيعكس كل وجه الضوء كمستوي مستقل أي كل على حدا.

١٣ـ٣ـ١ تنعيم الوجوه (Smoothing):

إن التنعيم هو عملية إنارة تصويرية تحاول أن تقرب ظلال نفس الشكل لتصبح كروية ما أمكنه، ومن ناحية أخرى يجب الانتباه عند استعمال هذه الميزة لأن الاستعمال الخاطئ لها يسبب خطوط أو تشققات غريبة ويمكن أن ينير التفاصيل أكثر من اللازم.

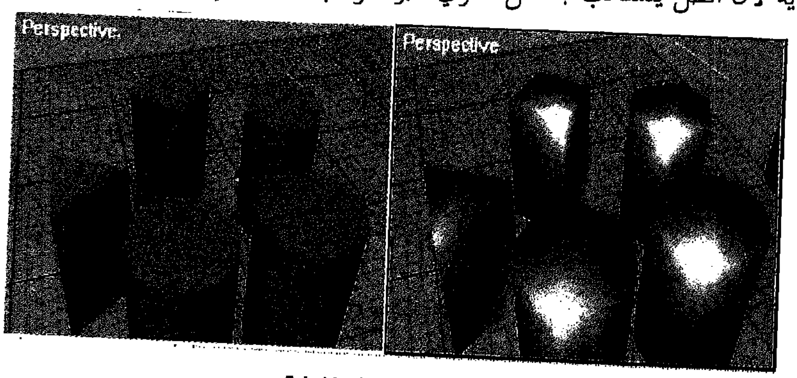
١ــ فهم أساسيات عملية التنعيم:

تحدث عملية التنعيم بين الوجوه الملتحمة فقط ولا يمكن حدوثها بين عناصر أو كائنات. وطالما أن خط الالتحام موجود فالتنعيم يستمر. فعند تطبيق هذه الميزة يفحص كل وجه ذراه المشتركة مع الأوجه الأخرى المجاورة له (الملتحمة فقط) فإذا وجد التحلم حدث التنعيم بين هذين الوجهين. وطالما أنه لا توجد درجة للتنعيم فإن تطبيق مجموعات التنعيم (Smoothing Groups) لا يؤثر على مقدار التنعيم فالسطح يكون مصقولاً أو لا يكون.

وعندما لا يكون ينتج عنه حافة (Edge) بين الوجهين (شرط أن لا يكونا ضمن مستوي واحد).

يحاول التنعيم التقريب ما أمكن للشكل الدائري. شكل (13-31) يري كيف أن وجوه مصقولة ملتقية بزوايا حادة أكثر من ٦٠ درجة خاصة ٩٠ درجة تنتج تأثيرات غير واقعية لأن البرنامج يحاول أن يطبق تنعيم على الزوايا بطريقة دائرية.

إن الكائنات ذات الزوايا الحادة تحاول أن تظهر تنعيم غير مناسب على أسطحها العمودية لأن الظل ينسحب بشكل قطري عبر جوانب الشبكة (Mesh).



الشكل 13-31

فكما أن الكائن يكتسب جوانب أكثر وهذه الجوانب تصبح أصغر فأصغر فـــإن الحواف الحادة القطرية المميزة تظهر تنعيم مريح لعين الناظر. وكقاعدة عامـــة فزوايـــا التنعيم التي تكون أقل من 120° (تساوي زاوية الضبط Thresh = 60 درجة) تعطـــي نتائج غير مرغوب بها.

٢ـ استخدام التنعيم التلقائي (Auto smooth):

هي أسهل طريقة لتطبيق مجموعات التنعيم على أوجه منتقاة فهي تقارن بين قيـــم الزوايا البدائية وقيم الزوايا بين الأوجه الملتحمة المنتقاة/ فإذا كانت الزوايا بين الوجـوه < قيمة زاوية البدائية أدى ذلك لتطبيق مجموعة تنعيم على تلك الوجوه.

مثلاً لتطبيق تنعيم على وجوه مستوية يكفي زاوية ضبط ∅.

لتطبيق تنعيم على وجوه مكعب يكفي زاوية ضبط 90 درجة.

يكون التنعيم التلقائي كافياً عادة فالمكعب المطبق عليه تنعيم يكون لديـــه ثـــلاث مجموعات تنعيم وليس ستة. لأن الثلاثة يمكن أن تتتالى أو تتناوب لذلك فهي لا تتلامس مع بعضها. هذه الكفاءة تجعل غالباً الوجوه المطبق عليها تنعيم تلقائي تكون مجموعـــات انتقاء مناسبة لعمليات أخرى.

يعمل التنعيم التلقائي بالشكل الأمثل عندما تشكل الأوجه زوايا موافقة أو مناســبة لاحتياجات التنعيم. فالشبكة التي لديها عدة شطبات /٤٥ درجة/ «التي بعضها يحتـــاج لتنعيم وبعضها يحتاج لبقائه مدبب» تعتبر مثال على عدم فعالية التنعيم التلقائي.

تلميح: لعمل التنعيم بشكل مناسب على شبكة لديها زوايا مختلفة اسحب الـــذرى في مناطق الزوايا المنفرجة (باستخدام نظام الالتقاط) لإنشاء زوايا حادة. ســـيعيِّن الآن التنعيم التلقائي مجموعات تتوافق مع خطوط المجسم. وبعد عملية تطبيق التنعيم التلقـــائي تستطيع أن تعيد الذرى المسحوبة لمكانها الأصلي.

برغم عمل التنعيم التلقائي على مجموعات منتقاة فهي أكثر تأثيراً عندما تطبق علـــى عناصر الكائن كاملة. يبدأ التنعيم التلقائي مع ٣٢ مجموعة تنعيم على الأقـــل ويعمـــل تصاعدياً.

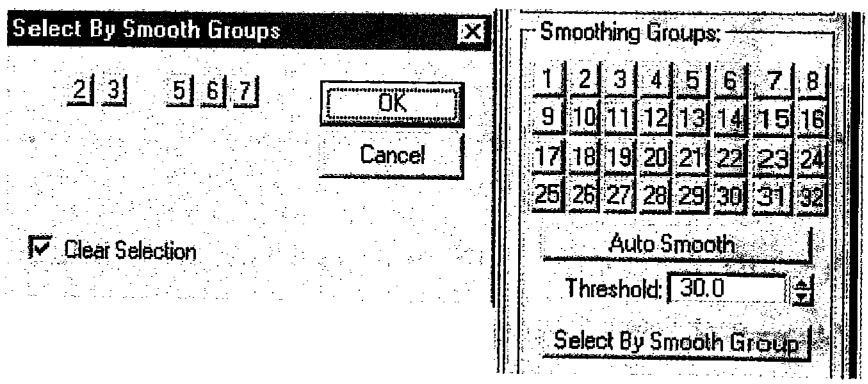
إنجاز عدة عمليات تنعيم تلقائي على مجموعات انتقاء مختلفة في نفس الكائن يزيـــد احتمال أن عدد المجموعات التي تشترك بنفس الوجه أكبر. وينتج عن هذا الموضوع تنعيم غير مرغوب به لذلك فإن أفضل وقت لتطبيق تنعيم تلقائي على انتقاء هو عنـــد إزالـــة التنعيم عن كامل الكائن وتريد أن تنعم أجزاء منفصلة. بهذه الطريقة لا تتصل مجموعـات التنعيم المعروفة ولن يحصل تنعيم غير مرغوب به.

٣ـ تعريف مجموعات التنعيم (Smoothing groups):

أزرار مصفوفة مجموعات التنعيم الـ32 هي المفتاح الأول لربط مجموعات التنعيـــم مع الوجوه. فعندما تختار وجه فالمجموعة المرتبطة به تظهر ضمن المصفوفة على شـكل زر مضغوط وعند انتقاء مجموعة وجوه فالأزرار المضغوطة تعبر عن أن مجموعـــة الانتقـــاء مشتركة بين هذه الأزرار. وعندما تكون الأزرار غير مضغوطة ولكن رماديـــة (بـــدون رقم) تعبر عن أن مجموعة الانتقاء معينة فقط لبعض الوجوه في الانتقاء.

٤ـ الانتقاء عن طريق مجموعة التنعيم (Select by smooth):

يعرض مربع حوار شكل (13-32) داخله كل مجموعة تنعيم معينة حاليـــاً علـــى الكائن. والنقر على أحد هذه الأزرار ثم النقر على OK ينتقي كل وجه محدد في تلـــك المجموعة.



الشكل 32-13

وخيار مسح الانتقاء (Clear selection) يلغي الانتقاء السابق ثم ينتقي المجموعة التي انتقيتها. أما تَرْكه غير محفز يضيف الانتقاء السابق للمجموعات للانتقاء الحالي.

٥ـــ تحديد التنعيم بشكل يدوي:

إن التنعيم اليدوي عن طريق مجموعات التنعيم يعطي تنعيماً أكثر تحكماً من عملية التنعيم التلقائي. ولمسح مجموعة تنعيم افتح مربع (Select by smooth) وانتقي زر المجموعة التي تريد إلغاءها ثم انقر OK ثم انقر على زرها من مصفوفة مجموعة التنعيم.

عند تنعيم أشكال معقدة مثل حديد مزخرف أو خطوط مشطوبة مثلاً فمن الشائع عمل انتقاءات متعددة تتضمن: مناطق ــ انتقاءات ــ عدم انتقاءات ــ وإخفاء وجوه. وهناك قاعدة شائعة بأن تعرِّف الأسطح المستوية أولاً. فيجب انتقاءها ثم تطبيق مجموعة انتقاء فردية ثم الإخفاء لفسح المجال لانتقاءات غيرها.

قاعدة ثانية هي انتقاء الكل ثم إنجاز تنعيم تلقائي ثم تصحيح الوجوه المراد تنعيمها بطريقة أخرى. وإذا اكتشفت تنعيم غير مرغوب فيه انتقي الوجه وخذ أرقام مجموعته ثم انقر الوجوه المجاورة ثم قارن وقرر كيف تجري العملية وغالباً يكون القرار هو مسح التنعيم من هذه الأماكن الصعبة ثم تطبيقها على منطقة نظيفة.

عند اختيار أرقام مجموعات التنعيم من المصفوفة فالأفضل اختيار الأرقام العالية لأن التنعيم التلقائي يستعمل الأرقام المنخفضة وبذلك نتجنب التعارض بين مجموعات التنعيم.

وسوف تكتشف أن معظم الشبكات (Meshes) ستحتاج على الأكثر بين مجموعتين إلى ستة مجموعات تنعيم، لأن الزوايا وعدد مجموعات التنعيم سوف يدل على أن هذا الكائن معقد أو أن المجموعات المنفصلة تلك جُعِلت لتكرر مجموعات الانتقاء.

١٣-٣-٢ التحكم بنواظم الوجوه (Normals):

كل وجه له ناظم (Normal) ينبعث من مركزه ويشير للوجه المرئي له. وهو عبارة عن عمود بدايته أزرق ونهايته أبيض أما عدم رؤية الوجه الآخر لسطح فيدعى Back face cull أي (اصطفاء الوجه الخلفي) وهي طريقة تستعمل لتسريع الرسومات وهي الحالة الافتراضية في Max.

وفائدة الناظم:

١ــ يدل على اتجاه السطح فيما إذا كان يرى من الداخل أو يرى من الخارج.

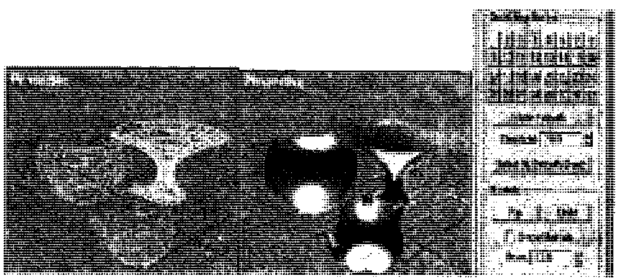
٢ــ يحدد مركز الوتد (Pivot) للوجه واتجاه البثق (Extrusion) والزاويـة البدائيـة (Threshold) المستخدمة من أمر التفجير (Explode) والتنعيم التلقائي والتحريف التلقائي (Auto edge).

٣ــ معـدل مثـل Optimize ـ Displace ـ Mesh smooth ـ Relax يتـم حساب تأثيراتهم اعتماداً على الناظم.

٤ــ عند إنشاء كائنات بتطبيق العمليات المنطقية (Boolean) تكون هـذه العمليـات حساسة لأنها تحوي نواظم موحدة.

٥ــ بعض مواد الإكساءات متضمنة توصيف الوجه (Face map) وبعض متحكمـات النعومة والخشونة (Texture) يعتمد شكلها على ناظم الوجه.

ملاحظة: عند ظهور الكائن بشكل مقلوب أي الوجه الداخلي للخارج، يكـون السبب عادة النواظم. فهذا يظهر عادة مع الكائنات اللولبية فما تراه داخلياً يظهره الناظم خارجياً. وشكل (13-33) يري عدة كائنات مع نواظم معكوسة.



الشكل 13-33

١ــ توحيد النواظم (Unify):

يعيد هذا الأمر نواظم الأوجه المنتقاة إلى الحالة الافتراضية في Max أي إعادة توجيه النواظم بحيث يخرج من مركز الانتقاء (Selection center).

وهي أفضل طريقة لإعادة توجيه النواظم لوضعها الافتراضي عن طريق اختيار كل أوجه الكائن.

وهذه الخطوة يجب أن تكون الأولى مع شبكة غير صحيحة وكي تعمل بشكل صحيح يجب تذكر القاعدة التالية. كل وجه يشترك بحافة مع وجه مجاور يجب أن يشترك أيضاً بذروتين.

يعمل هذا الأمر بشكل جيد عند اختيار الكائن بشكل كلي وأن يكون لديه أقل عدد فتحات.

تطبيق هذا الأمر على انتقاءات ليس بجودة تطبيقه على الكائن ككل لأن الانتقاء قد لا يمتد بما يكفي ليعطي /أمر التوحيد/ شكل واضح عن شبكة (Mesh).

تتوحد الانتقاءات المسطحة بأمر (Unify) ولكن اتجاه التوحيد يكون خاطئاً بنسبة 50 % لأن الوجوه المسطحة ليس لديها إحساس بالاتجاه.

٢ــ عرض النواظم (Show):

يري هذا الخيار شكل الناظم على كل وجه تنتقيه. واتجاهه يحدد الطرف المرئي للوجه. أما خيار (Scale) فإنه يغير مقياس الناظم وليس له تأثير على الشبكة.

يمكن في بعض المجسمات تكبير النواظم حتى تتقاطع مع بعضها (مثلاً نواظم قبة ستتقاطع في مركزها).

٣ــ قلب أو عكس الناظم (Flip):

إن أمر توحيد النواظم لن يعمل على كل شبكة. فالشبكة المسطحة والداخلية والملفوفة أو المستوردة يجب أن يكون لديها نواظمها الممكن ضبطها يدوياً، فهذه المهمة يمكن أن تكون سريعة عندما تكون النواظم موجهة للاتجاه الخطأ أو متعبة لحد ما أو عندما تم بناء الشبكة بشكل غير صحيح وأن تكون النواظم اعتباطية. وحالة شائعة هو عندما تريد أن ترى داخل الكائن المنشأ فإن توحيد النواظم دائماً يوحد النواظم من

مركز الانتقاء للخارج، وإذا أردت تغيير اتجاهه فعليك تطبيق أمـــر الانعكـــاس عليـــه (Flip).

عندما تتوحد الشبكة (Unify) ولكنها تشير لاتجاه خاطئ، انتقيها عـــن طريـــق (Select all) ثم انقر على (Flip) فينقلب اتجاه النواظم. وتلاحظ أن هذا الإجراء يعمـل جيداً لعكس الشبكات المسطحة والأسطح الملفوفة الناتجة عن معدل (Lathe) مثلاً.

عندما تكون اتجاهات النظم غير موحدة وهذه الحالة نراها عند استيراد الشبكة مـن برامج أخرى مثل استيراد ملفات DXF من أتوكاد التي ليس هناك ضوابـــط لتخزيـــن نواظم الوجوه.

فعندها يجب أن تقرر فيما إذا أردت أن تعكس النـــاظم وذلـــك اعتمـــاداً علـــى تصميمك للنموذج.

فإذا كان تصميمك تحديد توصيف (Mapping)، مواد إكســـــاء (Materials)، تصوير (Render)، تستطيع تجاهل عكس النواظم ورؤية الوجوه عن طريـــــق تطبيـــق Material ← 2 Sided.

ملاحظة: لاحظ أن هذا الاختيار لديه جانب سلبي على زمن التصوير ومتطلبـــات الذاكرة، ومن جهة أخرى إذا أردت أن تصمم بشكل خاص كائنات ناتجة عن عمليـات منطقية (Boolean)، يجب أن تأخذ وقتك لتوحد النظم إما لتصحيح النمـــــاذج غـــير التقليدية ثم استخدام التوحيد أو تقلب النواظم نفسها.

٤ــ معالجة النواظم:

يمكن تطبيق رؤية الوجهين (من Material ← 2 sided) بدلاً من تطبيق تصحيـح لنواظم الوجوه هذا يساعد على رؤية الوجهين بنفس الوقت لكنه يتطلب ذاكرة أكـــبر وزمن تصوير أكبر والسبب أنه يتم حساب الوجه بكـــلا الاتجـــاهين ويتـــم حســـاب الانعكاسات وحساب الظلال.

لكن في بعض الأحيان

١ــ يتطلب استخدام الإكساء (2 sided) ليصبح أكثر طبيعة وخاصة الزجاج.

٢ـ إن الشبكة المرئية من الجهتين وليست مغلقة جيداً داخل المشهد تبدو نحيفة كالأوراق العادية، أوراق الشجر، الملابس، الأعلام، الحقائب، هي مثال جيد على التمثيل بوجهين (2 Sided).

٣ـ إن خلفيات الكائنات التي تنعكس من مرآة غالباً ما تحتاج لإكساء وجهين (2 Sided).

٤ـ عند رفض الكائنات لأن تصور بشكل جيد فيطلب عندها الإكساء بوجهين (2 Sided).

١٣ـ٣ـ٣ تطبيق أو تعيين مادة إكساء على وجه بمساعدة رقم الإكساء ID:

كل وجه يكون لديه بشكل افتراضي رقم تعريف مادة الإكساء مطبق عليه وهو بشكل ID#1 فالوجوه لا تحفظ اسم مادة الإكساء الحقيقية ولكنها تحفظ رقم كل مادة إكساء ID# ويجب أن تكون مادة الإكساء المطبقة هي (Multi\sub-object) حتى يكون لرقم تعريف الإكساء ID تأثير. فلتطبيق مادة إكساء على وجه فقط:

١ً. انقر على محرر الإكساء Material editor ← نقر على Assign material to selection ← standard ← Multi sub-object ← OK ← نقر على Material 6 Standard ← Maps ← نقر بجانب diffuse على None ← Bitmap نقر على المستطيل الفارغ ضمن Bitmap parameter ← ننتقي صورة من أي مجلد ← انقر على زر show map in view port.

لتطبيق نفس مادة الإكساء على وجه آخر:

١ً. نطبق معدل Edit mesh على هذا الكائن.

٢ً. نختار المستوى Face.

٣ً. ننقر على الوجه المراد نسخ الصورة إليه.

٤ً. نكتب على الجزء Material ← ID الرقم 6 ثم نضغط Enter.

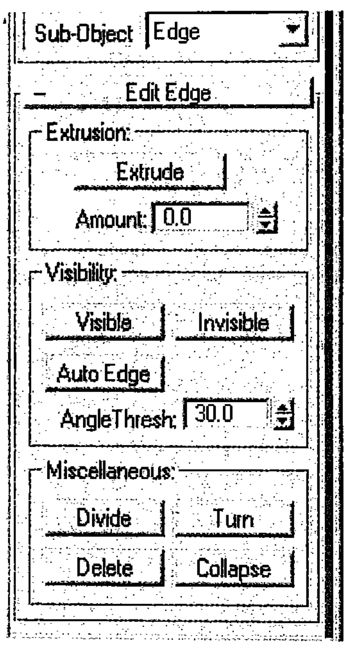
أما أماكن استعمال هذا النوع من الإكساءات مثلاً في المزهريات المتلونة، جدار مختلف الألوان...

أما الانتقاء بواسطة رقم التعريف ID فلمعرفة أي الأرقام مطابق لأي الوجوه. فـإذا كنت لا تستخدم مادة الإكساء المتعددة (Multi\sub) تستطيع بشكل آمن أن تخـزن مجموعات انتقاء لوجوه بأرقام تعريف مختلفة ولن يكون لهذا تأثير على مادة الإكساء لكنه ينشئ مجموعات انتقاء وجوه مناسبة.

١٣ـ٤ النمذجة باستخدام الحواف (Edge):

١٣ـ٤ـ١ أساسيات العمل بالحواف:

شكل (13-34) يري قائمة العمل بالحواف. وأن القوانين المطبقة علـى الوجـوه بخصوص أنواع عمليات الانتقاء (النافذة والمتقاطع) تصلح لتطبيقها على الحواف. وأنـت ستجد أنه من الصعب انتقاء الحواف التي تريدها إلا إذا كانت ظاهرة بشـكل جيـد، ولذلك كحل ننتقي كل عناصر الكائن باستخدام (Select All) ثم نلغي اختيار الحواف التي لا نرغب بها. ويجب الانتباه بأنه عند تطبيق (Select All) فيتم انتقاء الحواف المرئية (Visible) والحواف غير المرئية (Invisible) وعند تطبيق معدل على مجموعة الانتقـاء يتم تعديل الحواف المرئية وغير المرئية.



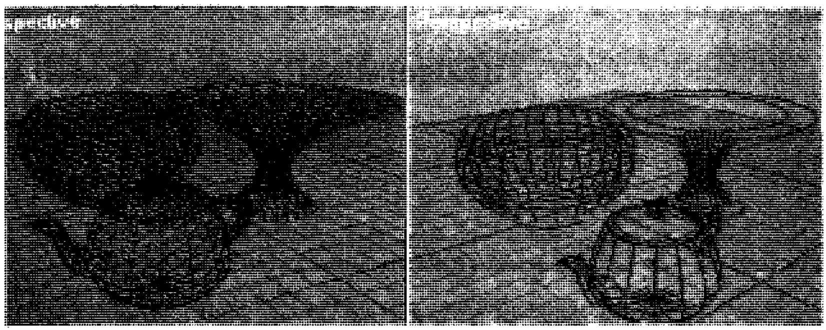
الشكل 13-34

•

تطبيق أوامر الحركة على الحواف:

فهذه العملية تشبه عملية قفل للذروتين المحددتين للحافة ثم تطبيق حركة على هاتين الذروتين. كل حافة لها محور محلي لذلك نستطيع استخدام مركز الوتد (Pivot).

٢ــ التحكم بمرئية الحافة: (Visibility):

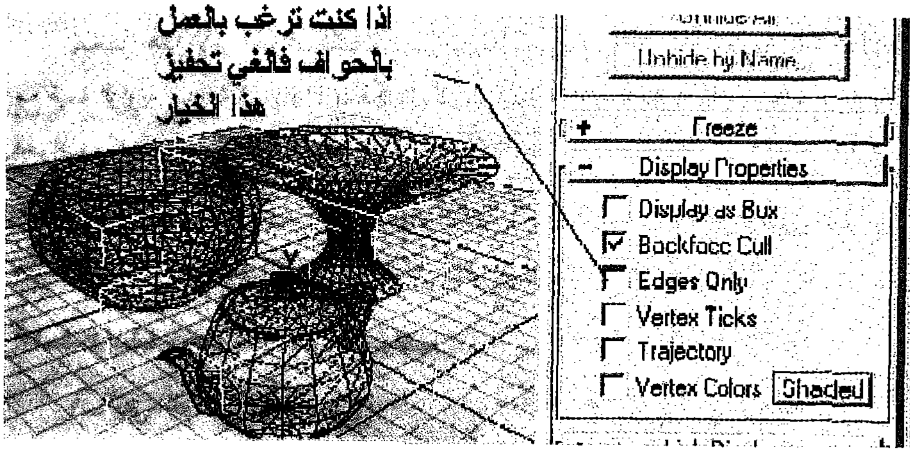


الشكل 13-35

ليس معنى عدم رؤية الحافة هو إخفاءها فالحافة غير المرئية تتصرف بشكل مختلف عن الوجوه أو الذرى المخفية. ومن جهة أخرى فالإخفاء يحمي الذرى والوجوه من المعدلات بينما جعل الحافة غير مرئية لا يفعل. فتستطيع أن تنتقي وتحرك وتبثق وتقسم وتدور وتبسط وتحذف الحواف بدون رؤيتها ولكن ذلك يكون خطراً لأنك قد تؤثر على أكثر مما تريد.

في عملية التصوير (Render) يتم عرض الحواف المرئية فقط وذلك عند إكساء الكائن بمادة إكساء السلكية (Wire frame). شكل (13-35) وعملية عدم رؤية الحافة تجعل الموديل ألطف ومفهوم أكثر بالإضافة لأن عملية تنقيح الرسوم (Redraw) تكون أسرع بسبب كون الخطوط المطلوب رسمها أقل.

تستطيع عرض الحواف غير المرئية عن طريق لوح Display ← لوح Optimization ← خيار Edges only كما في الشكل 13-36.



الشكل 36-13

فإذا كنت تخطط للعمل بالحواف فيجب أن تلغي تحفيز Edges only مع العلـم أن هذا الخيار ليس له تأثير ولا يتم تصويره (Render).

تلميح: إذا كنت لا تريد مغادرة لوح التعديل لإلغاء تشغيل خيار (Edges only) فطبق ما يلي:

١ً. انتقي كل الحواف (Select All).

٢ً. طبق الأمر Auto edge بزاوية ϕ لعرض كل الحواف.

٣ً. تستطيع أن تستعمل Auto edge لاحقاً لتجعل الحواف مرئية.

١ـــ جعل الحواف مرئية بشكل يدوي (Visible):

تستطيع التحكم بعرض الحواف عن طريق الأمر (Visible) و(Invisible) ويتـــم ذلك بأن ننتقي الحافة ثم ننقر على (Visible) فتعرض الحافة أو ننقر علـــى (Invisible) لإخفاء الحافة.

تذكر أنك تستطيع انتقاء الحواف غير المرئية ولتتأكد مما تنتقيه أبطل تحفيز خيـــار (Edges only) الموجود في لوح العرض (Display).

١٣ـ٤ـ٢ التحكم بعرض الحواف بشكل تلقائي (Auto edge):

يفحص هذا الأمر الحواف المنتقاة ويقارن نواظم الوجوه المشتركة مع هذه الحـواف مع قيمة الزاوية البدائية (Thresh)، فكلما كبرت قيمة الزاوية البدائية زادت عدم مرئيـة الحواف وكانت الزاوية التي تقع في مجالها حادة أكثر.

قد يكون هذا الأمر مفيد عندما يكون للكائن أجزاء مختلفة لها زوايا مختلفة، فتطبيق هذا الأمر سيعرض الحواف في منطقة بشكل أكثر أو بشكل أقل.

١٣-٤-٣ إنشاء وجوه بمساعدة الحواف:

١ـــ بثق الحواف: (Extrude):

هو عملية بثق للحافة أي أنه يتم بثق جهة واحدة فقط فتتحرك ذروتا الحافة منشـئة ذروتين جديدتين، ويتحدد اتجاه البثق حسب المستوي المشكل من الحـــواف المختــارة. والحواف المتجاورة المتوضعة على المستوي تنبثق بدرجة ٩٠ على المستوي.

إن أفضل طريقة للعمل مع بثق الحواف هي العمل مع الحواف المتجـــاورة فكـــل مجموعة متجاورة من الحواف تستطيع أن تحدد اتجاه بثقها الذاتي.

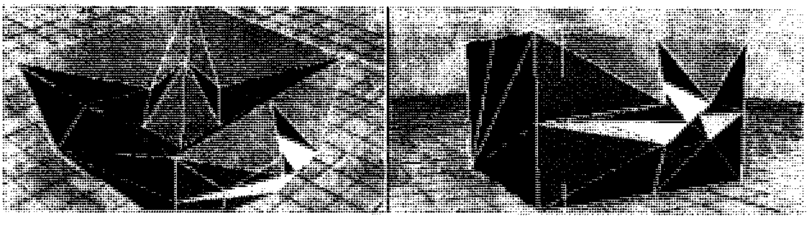
تلميح: عندما تريد بثق حافة واحدة فقط فمن المفضل بثق حافة مجاورة معها علـى الأقل فيكون اتجاه البثق محدد ثم بعد ذلك تستطيع حذف الحافة التي لا تحتاجها.

وتطبيق العملية هنا مشابه لتطبيقه على الوجوه فيمكن استعمال الأسهم الصغـــيرة بشكل مستمر وهي أفضل طريقة.

أو يمكن كتابة قيمة البثق في الحقل.

أو يمكن سحب الحافة باتجاه البثق.

٢ـــ تقسيم الحواف: (Divide):



الشكل 13-37

هي عملية إدخال ذروة جديدة على حافة واحدة وذلك في منتصفها مقسمة الوجه المشترك معها إلى قسمين. فإذا كانت الحافة مشتركة بين وجهين تقسم الوجهان لأربعة والحواف المنشأة تكون مرئية. وشكل (13-37) أُنشأ من صندوق بتقسيم حوافه ثم تطبيق تغيير مقياس على الذرى بشكل متتالي.

هذه العملية تكون مناسبة لتعريف ذروة جديدة تساعد على إنشاء وجه جديد في منطقة شبكتها تحتاج إلى التحام. فكثير من الرسومات المستوردة من برامج أخرى تكون أسطحها مقسمة بشكل غير مناسب ولديها عدد ذرى غير متناسب. فلتنعيم هذه السطوح بشكل مناسب يجب إنشاء ذرى جديدة ليتوازن عدد الذرى عند الفواصل وتلغى الأخاديد المتشكلة نتيجة التوزع غير المتوازن للذرى.

يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الوجوه الجديدة المنشأة بتقسيم الحواف ترث التوصيف (Mapping) للكائن الأب ولكن لا تنال أي مجموعة تنعيم.

١٣-٤-٤ خصائص الحواف:

تدوير الحواف (Turn):

كل وجهين متجاورين يشتركان بحافة. وهذه الحافة موصولة بين ذروتين قطرياً ومهمة (Turn) هي إعادة توجيه هذه الحافة بحيث تصل بين الذروتين المتبقيتين مع الأخذ بعين الاعتبار عدم تأثير هذا الأمر على الذرى أو المحيط أو الحواف غير المشتركة. ولأن التوصيف (Mapping) يخزَّن مع الذرى فليس لهذا الأمر تأثير عليه ولكن يمكن أن يكون له تأثير على اتجاه التوصيف.

إذا ما احتجنا أن نجعل السطح ناعم أو خشن فعملية التدوير للحواف قد تنفع.

إذا لم تعمل العمليات المنطقية (Boolean) بشكل جيد فعملية تدوير حواف الأسطح المستوية يمكن أن تضبط الكائن بشكل كافي بدون تغيير موقعه أو تعقيداته. ولكن الاستخدام الأكثر لهذا الأمر هو تأسيس نماذج ضمن الشبكة (mesh) .

٢ــ تبسيط الحواف (Collapse):

ننتقي الحافة المطلوب تطبيق هذا الأمر عليها ونطبق الأمر فتتبدل الحافـــة بـــذروة ولكن من الصعب التنبؤ بموقع الذروة الناتجة.

٣ــ حذف الحواف (Delete):

حذف الحواف هو حذف للوجوه المشتركة بهذه الحواف بينما تبقى الذرى علـــى حالها فلا يتم حذفها.

الفصل الرابع عشر

نمذجة الرقعة Patch

١٤ـ١ الأنواع الأساسية من الرقعة (Patch):

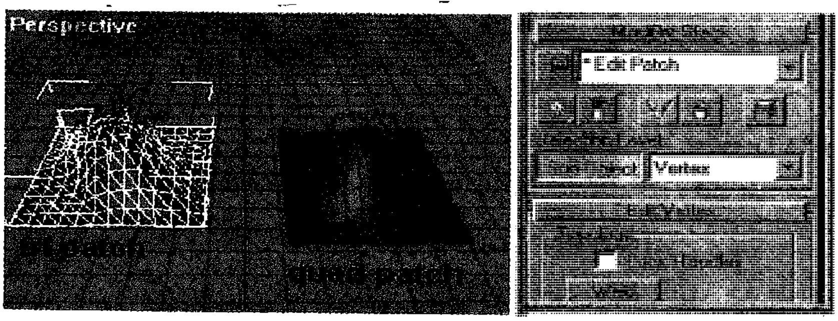
تعتمد هذه الرقعة على شيء أساسي هو الخطوط المنحنية نوع Bezier.

وهناك نوعان أساسيان في Max يمثلان الكائنات الأساسية للرقعة (Patch) وهما:

١ً. الرقعة المثلثية (Tri patch): وهي تنزع عند انحنائها لأن تنحني بشكل ممهد حيث يتم التأثير على الذرى المشتركة مع الحواف بينما السطوح التي تتشكل من ذرى قطرية لا تتأثر.

٢ً. الرقعة الرباعية: (Quad patch): تنزع لأن تنحني أشبه بالمطاط حيث يتم التأثير على الذرى الأربعة المشكلة للرقعة وسطحها.

وهذان الكائنان الأساسيان يمكن إنشاؤهما من لوح الإنشاء ← Patch Grids ويمكن فيما بعد إضافة رقع جديد لهما من معدل الرقعة (Edit patch).



الشكل 14-1

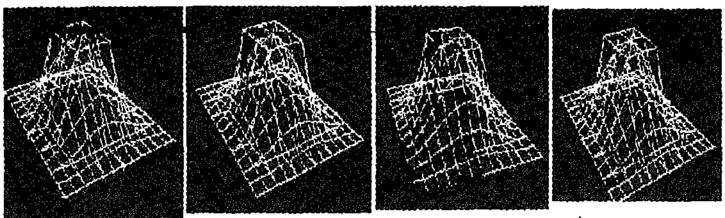
من المعدلات التي يمكن أن تنتج رقعاً (Patch) هي (Lathe) — Extrude — وحتى أنه يمكن تحويل الشبكة Mesh إلى رقعة (Patch) بتطبيق معدل (Edit patch).

يجب الأخذ بعين الاعتبار أن استعمال كائني الرقعة ثم التعديل عليها فيما بعد ينتج نتائج مختلفة لكل منها. شكل (1-14) يري نوعي الرقعة ونتائج التعديل عليها.

١٤-١-١ خيارات العرض في قائمة الرقعة (Patch):

كائن الرقعة Patch يتحدد بخطوط شعرية تسمى Lattice تنتج سطح وهذه الخطوط عبارة عن شبكة من الذرى التي يمكن التحكم بها بالإضافة لمقابض (Handles) ومتجهات (Vectors): هي ذرى وسط كما في الشكل (2-14). يكون لديك الخيار لعرض الخطوط الشعرية أو السطح أو كليهما.

وعملياً سترغب بأن تخفي الخطوط الشعرية عند العمل بمستوى الذروة بينما



الشكل 2-14

تظهرها عند العمل بمستوى الحافة والرقعة.

إن سطح الرقعة هو نتيجة للخطوط الشعرية ولا يمكن تعديلها مباشرة وهذه مساعدة وليس تقييد لأنها تمكنك من تحديد كثافة سطح الرقعة في أي وقت فقد تحتاج لذلك أثناء التعديل أو يكون ذلك من متطلبات التصوير (Render).

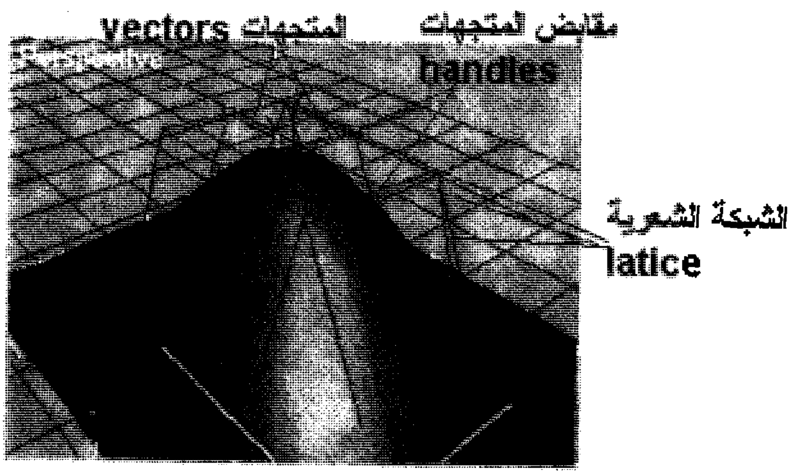
١٤-١-٢ فهم الخطوط المنحنية (Bezier):

تسلك الرقع نوع (Bezier) بنفس سلوك الخطوط نوع (Spline Bezier) التي تستخدم 4 نقاط لتحدد خط المنحني وهذه الأربعة نقاط هي نقطتين تحددان بداية ونهاية المنحني. ونقطتان محشوتان بينهما. شكل (3-14) يري في الرقع كيف أن الذرى تمثل

نقطتي البداية والنهاية والمنحني يتوضع على السطح (Surface) والمتجهات تمثل نقاط التحكم الوسطية للخطوط والتي تتوضع على الخطوط الشعرية (Lattice).

يمكن ربط الذرى بسهولة لأنها جزء من سطح الكائن.

تمثل حواف الرقعة محيطها، كيفما كانت رباعية أو مثلثية، ولديها ثلاث قطع مستقيمة موصولة بها. وبالرغم أنها تبدو صندوقية وغريبة إنما حقيقة تكون موصولة بنقاط التحديد الأربعة للمنحني نوع Bezier. كل حافة تبدأ وتنتهي عند ذروة من خلال قطعة تتحدد حسب موقع مقبض المتجهة. لذلك فالرقعة تتألف إما من ثلاث أو أربع حواف حسب هل هي مثلثية أو رباعية. هذه الحواف تحدد الخط نوع (Bezier) الذي بدوره يحدد الرقعة.



الشكل 3-14

المتجهات (Vectors) هي الخطوط التي تصل مقابض الرقعة للذرى وتمثل حقيقة الذرى الوسطية، وهي تتوضع بين ذروتي الرقعة وهي خطوط مرئية. والمقابض (Handles) تمثل نقط التحكم في نهاية المتجهة.

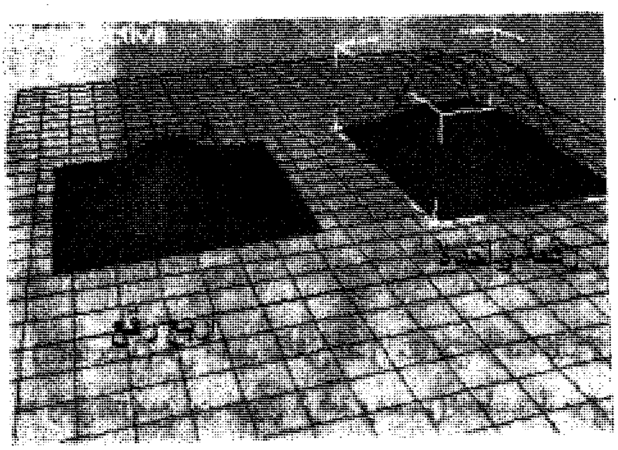
ملاحظة: إن معالجة الذرى والخطوط الشعرية (Lattice) وهي غير محفزة قد يكون مربكاً فتظهر المتجهات (Vectors) كميزات للذرى بينما هي حقيقة تمثل ذرى التحكم لحافة الخط المحدد.

١ــ الذرى الداخلية:

يمكن عرضها عندما تكون في مستوى الكائن الفرعي (Patch) ثم انقر بزر اليمين عليها ثم انتقي (Manual) ثم عد للكائن الفرعي Vertex.

بعض الخطوط الشعرية تتصالب على الرقعة فهذه الحواف الداخلية للخطوط الشعرية (lattice) تنتهي عند مقابض المتجهات وتمر خلال ما يسمى ذرى داخلية، وهذه الذرى هي حقيقة مقابض تحكم ثانوية تؤثر على تقوس منحني الرقعة.

لاحظ أنه برغم أن حواف الرقعة تمثل خط الـ Bezier الحقيقي (يمر خلال ذرى الرقعة) فإن الخطوط الشعرية الداخلية لا تمثل، لأن نقط نهايتها هي مقابض متجهات إذ ليس مفترضاً أن تتوضع على السطح (Surface). وجود الذرى الداخلية مفيد وهام لأنه يمكن من تشويه الرقعة بشكل لو أنها لم تكن ستحتاج لوجود ذرى إضافية وبالتالي رقع جديدة.

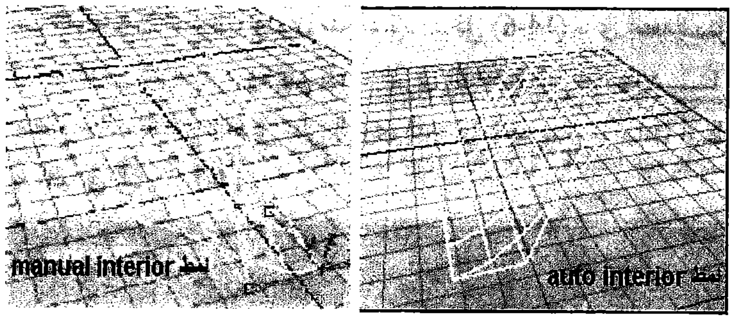


الشكل 4-14

شكل (14-4) يري عملية تشويه رقعة وحيدة بطريقة نحتاج فيها حقيقـــة لأربـــع رقع.

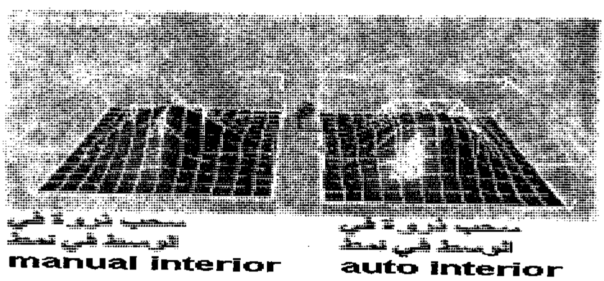
٢ــ مقابض الذرى الداخلية:

برغم فائدة الذرى الداخلية ولكن من الصعوبة الوصول إليها. فعند القيام بـالتعديل



الشكل 14-5

على الرقعة تكون في حالة Auto interior فتكون الذرى الداخلية غير مرئية لأن نقـــاط التحكم الداخلية تتحرك عند ضبط مقابض المتجهات، الحـــواف، الرقـــع. إن الـــذرى الداخلية لا تظهر حتى تغير حالة المعالجة الداخلية للرقعة إلى حالة (Manual) بالنقر بـزر اليمين عليها بينما تكون في مستوي الكائن الفرعي (Patch) ثم تنقر علـــى Manual ثم تذهب لمستوى الذروة (Vertex) عندها تظهر كل الذرى الداخلية باللون الأصفر (أربع ذرى للرقعة الرباعية وثلاث ذرى للرقة المثلثية).

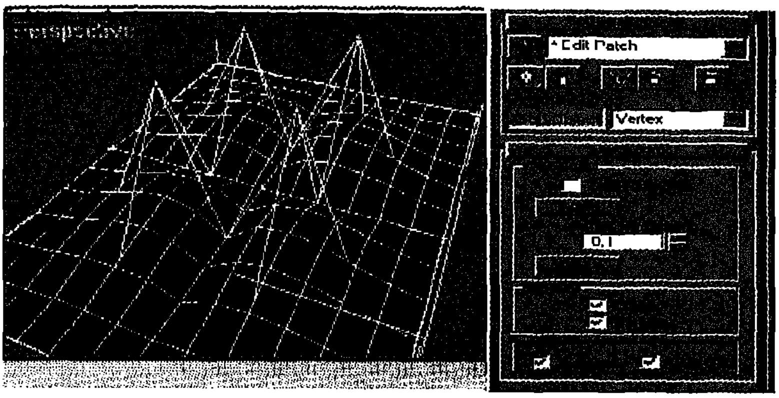


الشكل 14-6

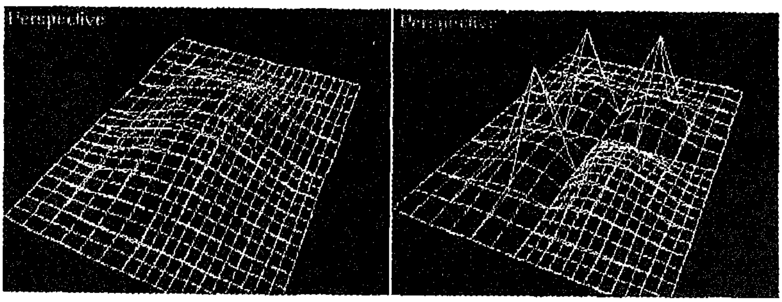
ــ يجب الانتباه إلى أن المعالجة اليدوية Manual لها تأثير فقط على الحواف والرقعة فعندما تكون في حالة Auto interior الافتراضية، تتحرك الذرى الداخلية عند معالجـــة

الحواف والرقع. وManual interior من جهة أخرى تجمد الذرى الداخليـــة فيمكـــن التعديل عليها الآن فقط يدويا عند مستوى الذروة، وشكل (14-5) يري تحرك حافـة في الحالتين.

التعديل على الذرى يختلف عندما تكون الرقعة في حال المعالجة اليدويـــة Manual لأن الذرى الداخلية لا تنسحب (ذرى متجمدة). شكل (14-6) يري التعديـــل علـــى ذروة بكلا الحالتين، فسحب ذروة يتم بدون الذرى الداخلية التي بجانبها ممـــا يـــؤدي لتشكل سطح حاد وبالطبع التعديل على الذرى الداخلية فقط ينتج نوعيات أسطح مفيدة ومتساوية كما في الشكل 14-7.



الشكل 14-7



التقسيم مع تحفيز propagation

التقسيم بدون تحفيز propagation

الشكل 14-8

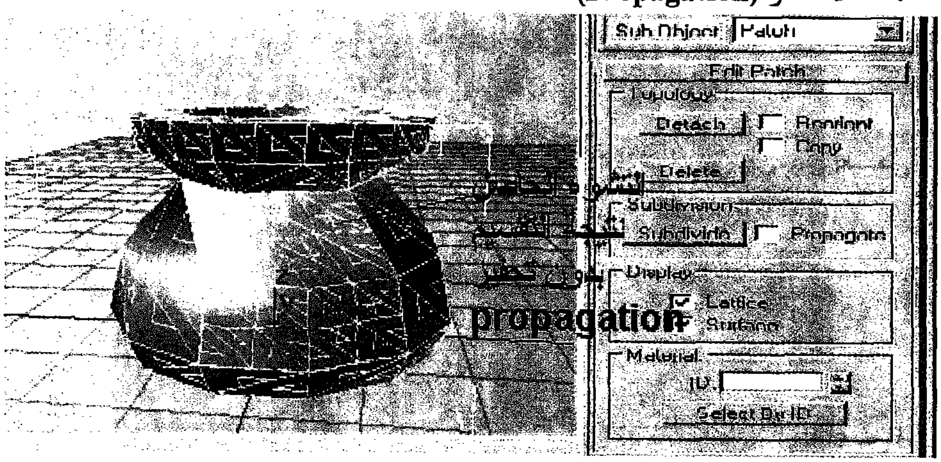
تطبيق أوامر الحركة على الحواف أو الرقعة يحرك معه الذرى مقابض المتجهات ولكن يبقي الذرى الداخلية بدون حركة. وبرغم أن هذا يمكن أن يكون مفيداً لكن يمكن أن يكون مربك إذا لم يتم التعود عليه. وعندما يتم التعود عليه يمكن أن تكون حالة المعالجة اليدوية Manual مفيدة جداً.

تحذير: تغيير الرقعة من الحالة اليدوية Manual إلى التلقائية Auto يلغي أي تعديل على الذرى الداخلية.

٣ـ التقسيم لأجزاء أصغر Sub divide:

تقسم الرقعة المنتقاة لأربعة أقسام وتكون الحواف الجديدة في منتصف الحواف الأصلية للرقعة (شكل (8-14)).

٤ـ الانتشار (Propagation):



الشكل 14-9

عند تحفيزها فإن أمر التقسيم يقسم الرقعة إلى أربعة أقسام بالإضافة لتقسيم الرقع المجاورة حسب الضرورة وذلك للمحافظة على تناسب الذرى على طول الحواف فإذا أردت أن يظهر شرخ في نموذجك فأبقي خيار الانتشار غير محفز، وبخلاف ذلك يجب عليك دائماً أن تحفز هذا الخيار لأنه بدون الانتشار لا يمكن للتنعيم أن يستمر على طول الحافة.

والسبب أن الذرى الجديدة لا تجد من تلتحم معه والنتيجة الظاهرة هي خشونة عند الشرخ لأن التنعيم لا يمكن أن يستمر عبر الحافة كما في الشكل (14-9).

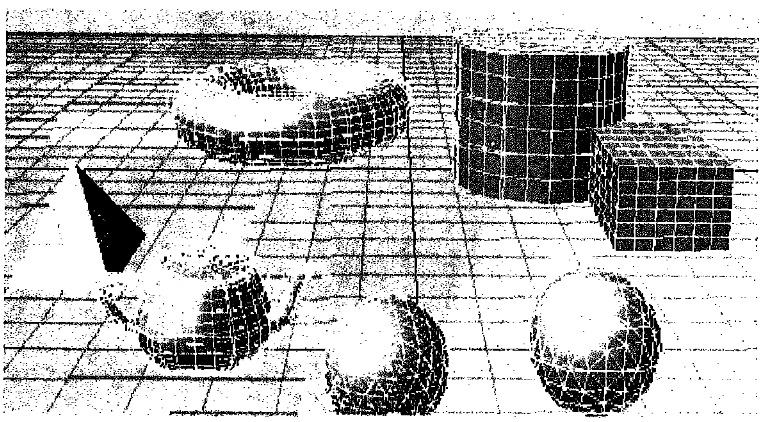
١٤-٢ إنشاء الرقع (Patches):

يمكن إنشاء الرقع بعدة طرق، منها ككائنات أولية أو من خلال الخطوط بعد إجراء معدلات عليها مثل البثق Extrude و الخرط Lathe كما يمكن تحويل شبكة (Mesh) إلى رقعة (Patch) بتطبيق معدل Edit Patch عليها.

١٤-٢-١ إنشاء الرقع ككائنات أولية:

قد ترغم على العمل مع بعض أنواع الرقع دون الأخرى فعند تحويل الشبكة (Mesh) إلى رقعة تتحول دائماً لرقع مثلثية، وباعتبار أن الرقع الرباعية هي المرغوبة عادة فإنها تنشأ ككائن أولي من لوح الإنشاء ثم يتم اختيار (Patch grids).

أو من الكائنات الأولية مثل (Splins) المحولة إلى (Patches) عن طريق بعض المعدلات مثل الخرط (Lathe) أو البثق Extrude كما في الشكل (14-10).



كائنات اولية محولة الى رقع

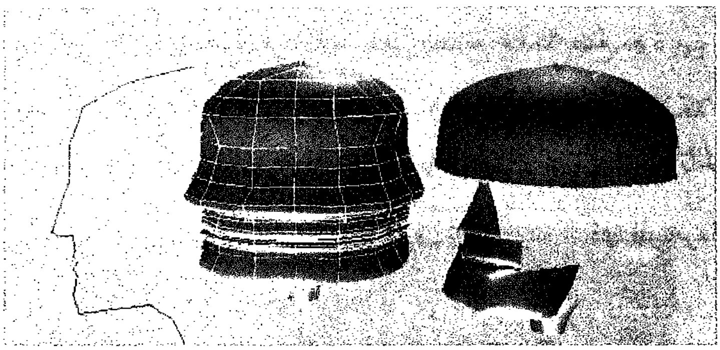
الشكل 14-10

تلميح: إنشاء كائنات أولية رقعة بارتفاعات سالبة ينشأ رقع بنواظـــم معكوســـة وهذا قد يكون مناسبا لإنشاء كائنات رقعة مثل حاويات، مزهريـــات، غـــرف، مـــن صناديق أو اسطوانات أو أنابيب أو مخاريط.

شكل (14-10) يري الكائنات الأولية المتحولة إلى رقع رباعية عدا الكرة Sphere والكرة Geo spheres اللتان تتحولان إلى رقعة مثلثية.

إن كثافة رقعة الكائنات الأولية تكون ثابتة ولكن يمكن زيادتها باستخدام معـــدل Edit patch ثم أمر التقسيم (subdivide) مع تحفيز خيار الانتشار Propagate.

١٤-٢-٢ إنشاء الرقع من المعدلات:



الشكل -14-11

يمكن استخدام الكائنات الأولية مثل Spline ثم تطبيق معدلات مثـــل Extrude و الخرط Lathe لإخراج رقع (Patches) أو إخراج شبكة (mesh).

هذين المعدلين هما من الطرق المناسبة للبدء بتصميم الرقع. وشكل (14-11) يـــري نموذج رقعة قد يبدأ برسم خط (spline) ثم تحول إلى رقعة رباعية بتطبيق معدل الخـــرط (Lathe) عليه.

تعتبر الخطوط (Splines) نقاط البداية الطبيعية لتصميم الرقع لأن كلاهما يعتمـــدان على نفس الشكل الهندسي الذي هو الخط نوع (Bezier)، والخطوط (Splines) يمكـــن



أن تحول إلى رقع باستخدام معدلي البثق والخرط ولسوء الحظ فليس هناك ضمن كـــائن التجسيد خيار الرقعة (Patch).

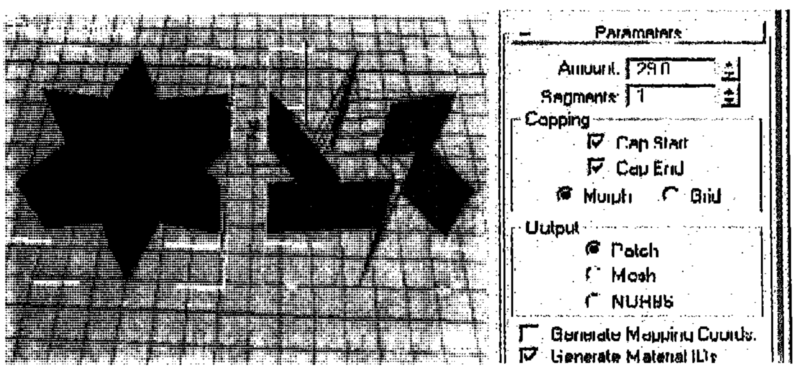
إن معدل الخرط (lathe) مفيد بشكل كبير لإنشاء أشـــكال أساســـية للنمذجـــة باستخدام الرقع، فيمكن تشبيه الخرط بدولاب الفخار الذي يحول الخـــط (Spline) إلى نموذج فخار ناعم وقابل للإمتطاط تماماً كما يفعل الصانع عندما يضع جرة من الفخار.

ولكن الشيء السيئ بالعملية هو إعادة توحيد النواظم فبخلاف الشـــبكة (Mesh) ليس هناك خيار في (Patch) لقلب النواظم لذلك فإذا حدثت هذه المشكلة فالحلول:

١ً. إما بتغيير الأسلوب الذي قد أنشأته النواظم ثم إعادة توجيه الرقعة الموجودة.

٢ً. أو باستخدام الإكساء من الوجهين (2 Sided) من محرر مواد الإكساء.

١ـــ تغطية الرقع: (Capping):



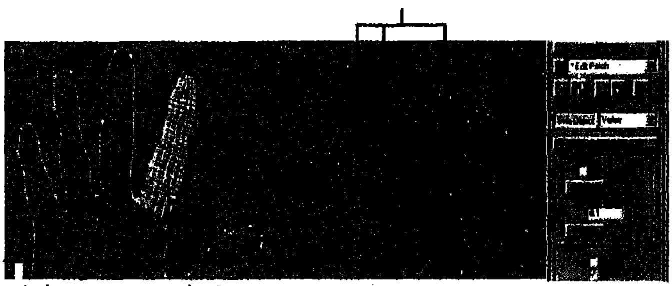
الشكل 13-14

الرقعة المتشكلة من معدلي الخرط والبثق لا يغطيان بقبعة كما للشبكة (Mesh)، فإذا كانت نهاية القبعة ذات ثلاث جوانب يتم التغطية برقعة مثلثية وإذا كانت نهاية القبعة ذات أربعة جوانب تمت التغطية برقعة رباعية أما إذا كانت نهاية القبعة ذات جوانب أكثر من أربعة فيتبع القوانين التالية:

١ . الأشكال المعششة لا تغطى (مثل طارة مبثوقة).

٢ . يجب أن يكون خط النظر من كل ذروة موجودة على الخط إلى مركز هذا الشكل غير محجوز بحاجز وإلا لن تتم تغطية الشكل (Capping) كما في الشكل (14-13).

ولتجاوز المشكلة الثانية يمكن أن ننشئ الخط Spline بشكل لا يكون هناك حاجز بين كل ذروة ومركز الشكل ثم نطبق البثق فيكون مغطى (Cap) ثم نقوم بتعديل هذا الشكل من معدل (Edit Patch) بحيث نطبق حركة على الذرى التي قد ألغيت التغطية عليها سابقا.



هذا الجزء قد اضيف يدويا ثم لحم

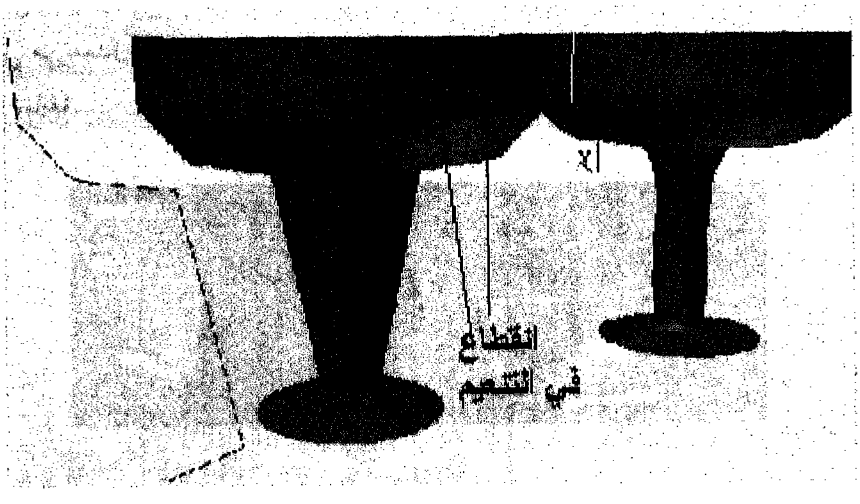
أما لبعض الأشكال المزخرفة أو المفصلة مثل اليد في الشكل (14-14) فيمكن أن تغطي الشكل بشكل يدوي، وفي هذه الحالة تضيف رقعة إلى اليد [عن طريق معدل Edit patch ← ثم نستخدم أمر (Add quad)] ثم يجب أن تلتحم ذرى الرقعة الجديدة مع ذرى اليد وهذه الطريقة أفضل بالنسبة للأشكال العضوية لأنك تستطيع أن تتحكم أين تتم التجاعيد مثلا وأي نوع من الرقعة تريد (مثلثية أو رباعية).

يجب أن تنتبه لناحية، هي أن التنعيم على طول الرقعة الجديدة موجود ولكن استمراريته عبر الحافة إلى اليد، كيف تحل هذه المشكلة؟.

٢ــ استمرار التنعيم:

تؤثر نوع ذروة الخط Spline المبثوق أو المخروط على نعومة أو صقل الرقعة الناتجة فبالرغم من خياري smooth، Bezier الموجودان في قائمة كائن الخط الأولي Spline اللذان ينتجان رقعا مصقولة، فإن خياري Corner (Bezier corner) ينتجان رقعا هشة خشنة. فهذه الحالة مشابهة للتي وضعت للكائنات الأولية فتستطيع أن تعود للكائن الأولي الخط (Spline) لتغير نوع الذروة كيفما تريد (انظر الشكل (14-15)).

إذا طبقت التبسيط (Collapse) على كائن الرقعة ثم طبقت عليه معدل Edit patch فسيعود الكائن ليصبح كائن رقعة. عندها استمرارية التنعيم للكائن ستثبت ولا



الشكل 15-14

يمكن تغييرها، لذلك يجب عليك أن تحلل نموذجك بشكل جيد قبل تطبيق التبسيط عليه لترى فيما إذا احتاجت الذرى لإعادة تصفيف.

إن الأغطية المنشأة من البثق والخرط أو المحددة كمعطيات من خيارات (Capes) تعرض دائما انقطاع في التنعيم على طول الحواف. وليس هناك طريقة لتغيير ذلك والتصوير (Render) يعرض دائما الحواف كشكل هش.

تلميح: إذا أردت أن يستمر التنعيم عبر الحافة المغطاة أزل هذا الغطــاء بحــذف (Delete)) الرقع القبعة (Cap) أو عدم تحفيز خيار (Cop) في المعدل، ثم أضف رقعــا للحواف ثم مد الذرى الظاهرة للطرف المقابل ثم طبق (التحام).

إن الرقع المتولدة عن كائنات أولية نموذجية لديها خاصية أنها لا يمكن أن تكــون صورة طبق الأصل عن نموذج رقعي آخر ولسوء الحظ لا يمكن حاليا أن نجري تعديـلات عليها.

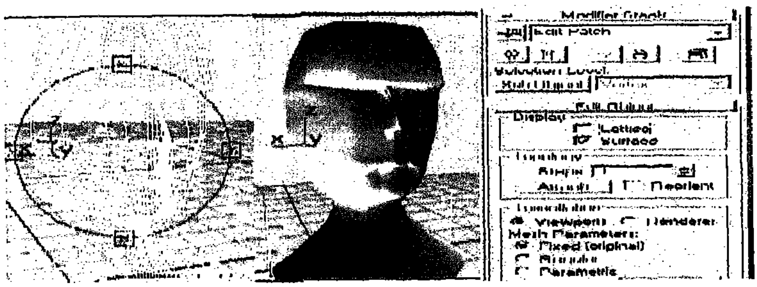


الشكل 14-16

الكائنات الأولية التي لديها غطاء (مثل غطاء الأسطوانة أو جوانب صندوق) تحافظ على الحواف الخشنة. وبخلاف حواف الغطاء الناتج عن الخرط أو البثق فإن الرقع الــتي تضاف إلى الكائنات الأولية على طول حواف التغطية الأصلية تصور دائما كحــواف. فشكل (14-16) يري حالة ذروة قمة الاسطوانة قد حذفت ثم أضيفت رقعــة رباعيــة للحواف المعروضة الجديدة، ولأن قمة الاسطوانة تكون خشنة والحواف موجودة حــتى أن ذرى الرقعة قد لحمت أخيرا وبقيت مماسة، فهذه حالة فريدة لأن هذا الانقطــاع لا يمكن أن يعرف على رقع أخرى ولا يمكن أن يزال، فبمعرفة ذلك يمكنك إما أن تخطــط لتجنب ذلك أو أن تستخدمه كميزة عندما تريد أن تعطي انقطاع للنعومة.

١٤ـ٣ استخدام معدل (Edit patch):





اشكل 14-17

هو الوسيلة الوحيدة للقيام بالتعديلات على الرقع وهي مشابهة بمفهومها للمعـــدل Edit mesh. فهذا المعدل يحفظ التعديلات التي تقوم بها بالتالي وكلما طال التعامل مـــع هذا المعدل كبر الملف وكبرت الذاكرة RAM المطلوبة. ومن المفضل عندما تصل لمراحل تكون متآلفا مع نموذجك يفضل أن تستخدم التبسيط (Collapse) وطالمـــا أنـــك لم تستخدم معدل يتضمن تحويل النموذج لشبكة (Mesh) فسيبقى النموذج بعد عمليـــة التبسيط رقعة (Path).

مع العلم أن حجم الملف قبل عملية التبسيط وبعده قد يختلف لحد الضعف.

إن معدل (Edit patch) هو الأداة الوحيدة لإمكانية الانتقاءات الفرعية للكـــائن (مع تذكر أن معدل (Volume) يحول الكائن لشبكة (Mesh)).

وإذا أردنا أن نطبق رسوم متحركة (Animation) على الرقعة فبعد انتقاء الكـــائن الفرعي (ذروة أو حافة أو رقعة) نطبق معدل (XFORM) ونجري الرسوم المتحركة.

إن تطبيق معدل (Edit patch) إلى أي كائن أولي يحول هذا الكائن لرقعة ويبقى هكذا حتى تطبق معدل يحولها لشبكة (Mesh) مثل (Volume أو Normal).

إن إضافة أي معدل في آخر مكدس المعدلات يحول الكائن الأولي لشبكة (Mesh) ويزيل أي تعديلات قمنا بها ضمن معدل (Edit patch).

لإضافة معدل التوصيف (UVW) مثلا يجب إضافة (Edit patch) أولا ثم إضافة (UVW) ثم إضافة (Edit patch) ثانية.

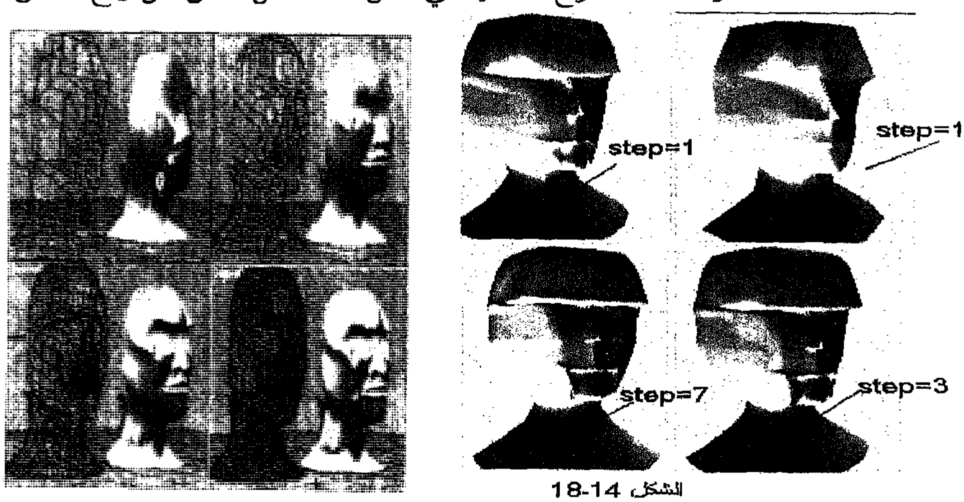
١٤-٣-١ العمل ضمن مستوى الكائن الرقعي الكلي (Sub-object غير محفزة):

يمكن هذا المستوى من إضافة كائنات رقعة (Patch) أخرى وزيادة كثافة الرقعة عن طريق زيادة أو تنقيص عدد الخطوات Steps التي يمكن العودة إليها متى شئنا.

ملاحظة: لا ينصح باستخدام الاستنساخ (Clone) في أي مستوى من مستويات الرقعة.

١- خصائص سطح الرقعة (Steps):

تحدد هذه الميزة عدد السطوح الصغيرة التي يمكن أن تتشكل ضمن كل رقع الكائن



الشكل 14-18

وبالتالي عدد الوجوه المشكلة ضمن كل رقعة وبالتالي تزيد من دقته ونعومته. هي مشابهة

لميزة عدد الخطوات الموجودة في (Spline) وزيادة أنها تعطي تحكم بعدد الخطوات حتى بعد إجراء التبسيط (Collapse) على الكائن وذلك بتطبيق معدل (Edit patch) مرة أخرى كما في الشكل (14-18).

تعد هذه من أكثر الأدوات تحكما بالرقعة لأن تعقيدات النموذج يمكن أن تضبط حسب الحاجة (حسب متطلبات الذاكرة). ولأن هذه القيمة هي متغيرة فإن كثافة هذا النموذج يمكن أن تتغير و تتعدل حسب متطلبات المشهد وحسب تغيراته.

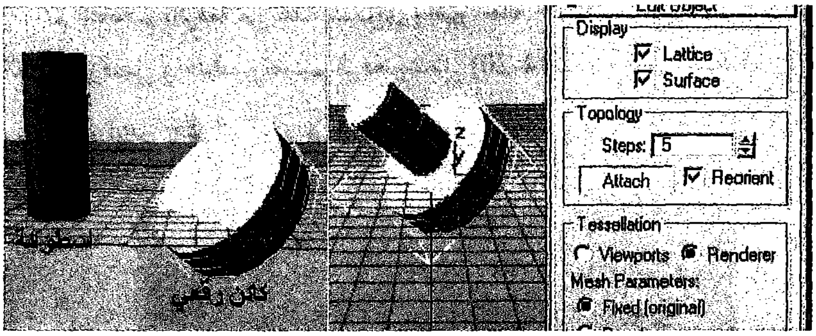
برغم استقلالية متطلبات القرص الصلب عن إعداد (Steps) فإن الذاكرة المطلوبة لأجل العرض والتصوير متعلقة بشكل كبير به. ومقدار الوجوه المتولدة لكل رقعة نتيجة زيادة عدد الخطوات هي بالقانون التالي (Steps+1).

لذلك فقيمة عالية لعدد الخطوات يمكن أن تتعب النظام إذا لم تكن حذرا، والقيمة العظمى لعدد الخطوط هي \100\ التي تنشأ أكثر من مليون وجه لذلك ينصح بعدم استخدام ميزة الضغط على Ctrl بينما تضبط إعداد Steps.

٢ــ وصل الرقع (Attach):

يمكن هذا الأمر من وصل كائن آخر رقعي إلى الكائن الأصلي الرقعي المحدد وهذا يجري لتمكين الكائن الموصول من الالتحام مع الكائن المحدد فيما بعد لأن القاعدة تقول لا يمكن الالتحام بين رقعتين إلا إذا كانا ينتميان إلى نفس الكائن الرقعي. وحتى أن الكائنات الموصولة التي هي ليست رقعة تتحول عند وصلها إلى كائن رقعي. شكل (14-19) يظهر كيف أن اسطوانة قد تحولت إلى كائن رقعي كجزء من عملية الوصل (Attaching). يجب الحذر عند وصل كائنات شبكية (Mesh) قيمة الخطوة (Step) فيها عالية، لأن ذلك قد يوسع حجم النموذج.

يزود أمر الوصل بخيار إعادة توجيه الكائن الموصول (Reorient) فإذا كان محفـــزا



الشكل 19-14

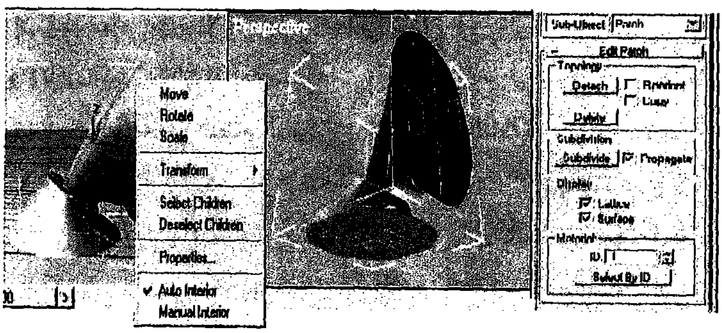
يتم إعادة توجيه الكائن الموصول بحيث يتم مركزته تبعا لمركز إنشاءه.

بالمقارنة مع مركز إنشاء الكائن المحدد الأصلي. أما قيم دوران وتغيير مقياس الكائن المحدد الأصلي فتنسخ وتورث إلى الكائن الموصول.

فبالنسبة للدوران يكون التأثير على محاذاة الكائن الموصول وهذا عادة مفضل.

أما بالنسبة لتغيير المقياس الذي يؤثر على مجسم النموذج فلمنع هذا التغيير يجـــب استخدام معدل XFORM.

ملاحظة: لأن خيار إعادة التوجيه يمكن أن يكون مفاجئا في بعض الأحيان، فمـــن المفضل استخدام أمر المحاذاة (Align) لمركزة الكائن المراد وصله، وذلك قبـــل وصلـــه



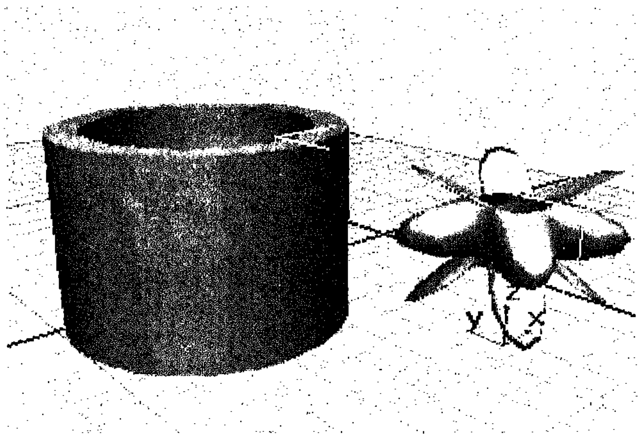
الشكل 20-14

للتأكد من أن نتيجة إعادة التوجيه سيكون مرغوب بها.

١٤-٣-٢ نمذجة الرقع باستخدام الكائن الفرعي الرقعة (Patch):

يتم التحكم بالرقعة من هذا المستوى وتغيير حالة التحكم بالذرى من يدوية إلى آلية وبالعكس وفصل وحذف وتقسيم الرقع. شكل (14-20) يري قائمة التحكم بالرقعة.

١- تطبيق أوامر الحركة على الرقع:



الشكل 14-21

بتطبيق أوامر الانسحاب move والدوران Rotate وتغيير المقياس Scale فيتم تطبيق حركة على الرقعة. ويتم اعتماد نظام الإحداثيات المحلي كنظام عالمي ويتم تدوير وتغيير المقياس حول المركز العالمي (world origin).

إن استخدام نظام الإحداثيات العالمي لا يشجع على استخدام الكائن الفرعي (Patch) فما يجب الانتباه له عند العمل كالكائن الفرعي الرقعة (parch) هو الذرى الداخلية فعند استخدام النظام التلقائي (Auto interior) تتحرك الذرى الداخلية مع تحرك الرقعة أما إذا تم استخدام النظام اليدوي (Manual interior) تتجمد الذرى الداخلية في المكان ولا تتحرك. شكل (14-21) يري تأثيرات تغيير مقياس رقعة في حالة استعمال النظام اليدوي (Manual interior).

تحذير: إن تغيير حالة الرقعة من النظام اليدوي Manual إلى النظام التلقائي Auto يزيل التغييرات التي قمنا بها على الذرى الداخلية فتعود إلى موقعها الأصلي، ويجب أن

نتذكر أن تطبيق تبسيط (Collapse) على الكائن لا يحمي الذرى الداخلية من هذا الموضوع.

٢ـ الحذف: Delete:

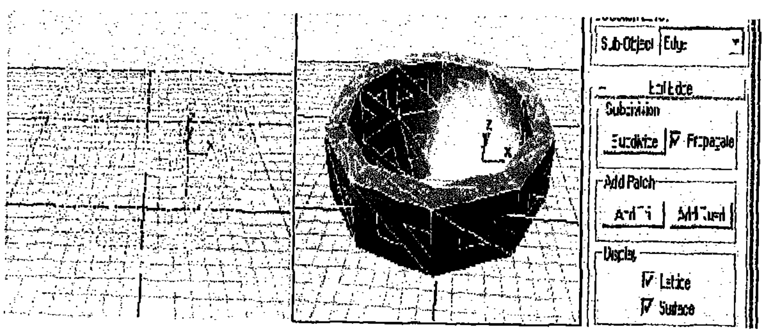
يجب الانتباه هنا إلى أن الحذف يطال فقط الرقع المنتقاة مع الأخذ بعين الاعتبار أنه لا تمحى الرقع التي تشترك بحواف.

٣ـ فصل الرقع (Detach):

إن فصل رقعة عن كائن رقعي ينتج كائن رقعي جديد كنسخة إذا حفزنا Copy أو كائن جديد إذا لم نحفز Copy. وهو الطريقة الوحيدة لنسخ رقعة من النموذج لأن أمر النسخ النموذجي غير مدعم من قبل معدل (Edit patch). ويجب تذكر أنه لا يوجد خيار لإبقاء هذه الرقعة المفصولة كعنصر في النموذج لذلك إذا أردت من العنصر الجديد أن يبقى كجزء من الكائن الرقعي عليك باستخدام أمر الوصل (Attach).

يملك أمر الفصل خيار لإعادة توجيه (Reorient) الكائن المفصول كي يتحاذى موقعه تبعا للشبكة (Grid) الفعالة، ولكن يجب تذكر أن استعمال هذا الخيار غير مرغوب فيه ويفضل استخدام بدلا من ذلك أمر المحاذاة النموذجي (Align).

١٤-٣-٣ نمذجة الرقع باستخدام الحواف (Edge):



الشكل 22-14

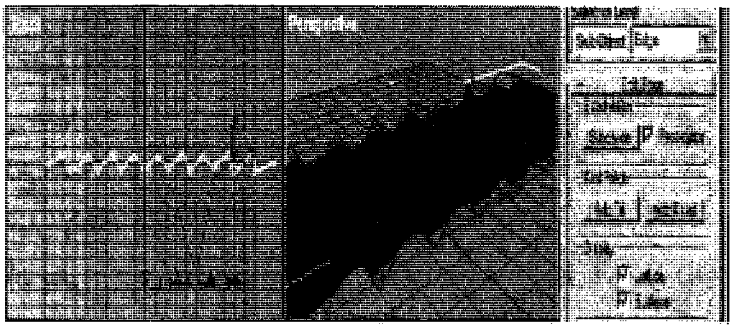
يشبه معالجة ذروتين بنفس الوقت وقد تكون المعالجة هنا صعبة بعض الشيء بسبب اضطرارنا لعرض الخطوط الشعرية (Lattice) للتأكد من صحة انتقاءاتنا. ولاحظ أن

شكل 14-22 لا يوجد فيه أمر الحذف (Delete) لأنه لا يمكن الحذف ضمن هذا المستوى والأهم في هذا المستوى هو إضافة رقع جديدة أكثر من أي شيء آخر.

تحذير: إن استخدام مفتاح (Delete) من لوحة المفاتيح لمحو الحافة المنتقاة يمحو كائن الرقعة كاملة.

١ــ تطبيق أوامر الحركة على الحواف:

شكل (14-23) يري تشكيل موجة من مستوي مسطح وذلك بانتقاء كل جزء



الشكل 14-23

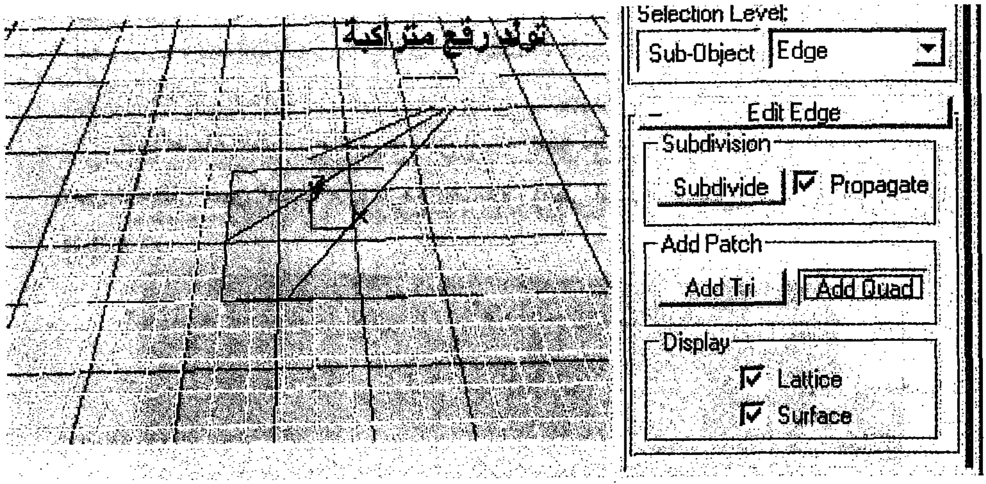
على حدا ثم إجراء تدوير بشكل فردي عليه، ففي هذه الحالة لا تتم إعادة توضع ذروة واحدة فقط فالذرى تبقى في نفس مستوي التسطح الأساسي أما الذرى الداخلية فتزاح تبعا لنوع الرقعة (Bezier).

لا تؤثر الحواف على الذرى الداخلية في حالة النظام اليدوي (Manual interior) فتترك هذه الذرى في مكانها بينما يتم تحريك الحواف. ولكن تغيير الحالة إلى النظام التلقائي (Auto interior) يعيد الذرى الداخلية إلى أماكنها الأصلية وهنا يمكن أن تؤثر الحواف عليها.

تحذير: تعامل حواف الرقعة نظام الإحداثيات المحلي على أنه عالمي وتدور وتغير المقياس حول المركز العالمي. ولذلك استخدام نظام الإحداثيات المحلي في هذا المستوى غير مشجع.

٢ــ إضافة الرقع (Add):

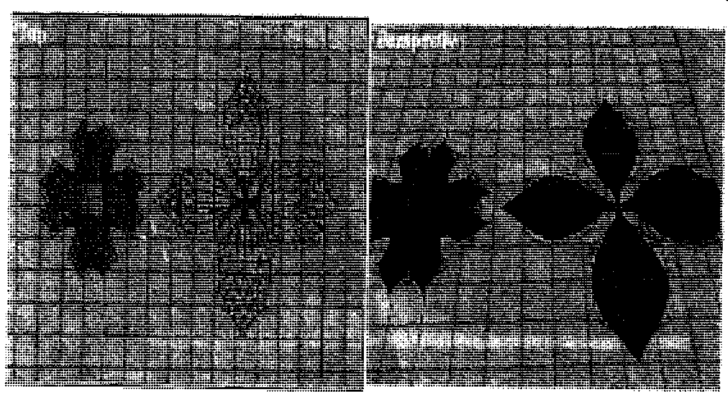
إن السبب الأساسي لوجودك في مستوى الحافة هو إضافة رقع. وهـــي الطريقـــة الوحيدة لمد حدود الكائن الرقعي، والحواف المضافة تلحم نفسها مع الحافـــة المنتقـــاة. والذرى المتبقية من الرقعة الجديدة (اثنان إذا كانت الرقعة المضافة رباعيـــة وواحـــدة إذا كانت مثلثية) تبقى حرة للمعالجة. وغالبا ما نلحمها مع رقع أخرى بشكل يدوي.



يتم إضافة خاتمة جديدة:

١ . انتقاء الحافة المراد مدها.

٢ . انقر على Add tri لإضافة رقعة مثلثية والنقر على Add Quad لإضافـــة رقعـــة رباعية.



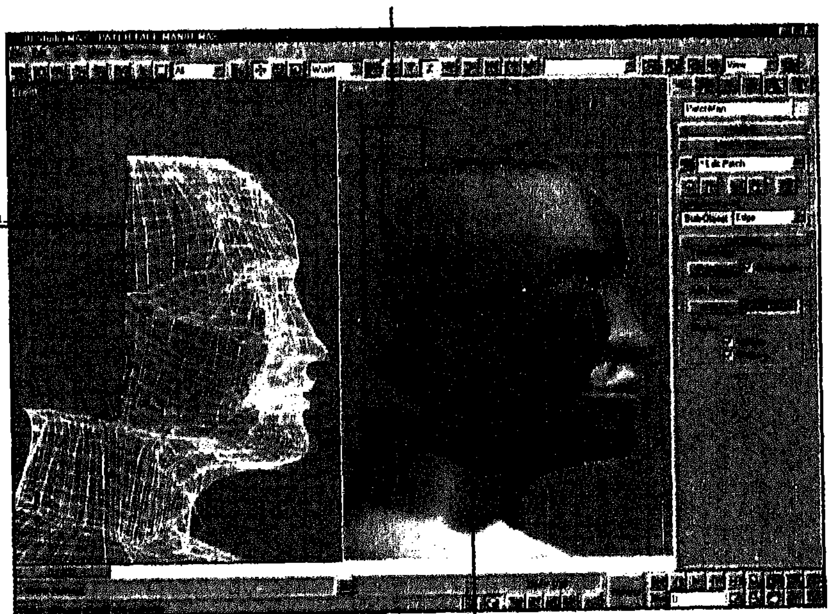
الشكل 14-25

عندما ننتقي عدة حواف تصدر كل حافة رقعة جديدة. ويكون هناك مشكلة هي وجود عدة رقع متراكبة ولكن يمكن ألا تظهر إلا واحدة. وشكل (14-24) يري حالة نموذجية حيث تم إضافة رقع كثيرة والسبب أنه تم انتقاء وتطبيق أمر الإضافة على عدة حواف دفعة واحدة. كما في الشكل الأسفل اليميني فإن الحواف المتكررة يمكن أن تجرد من بعضها لعرض التكرار أو التراكب.

إن الطريقة المثلى لإضافة رقع للزوايا الداخلية لكائن ١ـ انتقاء حواف مع الأخذ بعين الاعتبار مدى امتداد هذه الرقع الجديدة. (انظر المشهد السفلي اليساري من الشكل (14-25).

٢ـ الذهاب لمستوى الذروة (Vertex) ← Select all.

٣ـ إجراء التحام لكامل الرقعة كلها (Weld) مما يؤدي لأن تشترك الرقع الجديدة المضافة بحواف مشتركة.

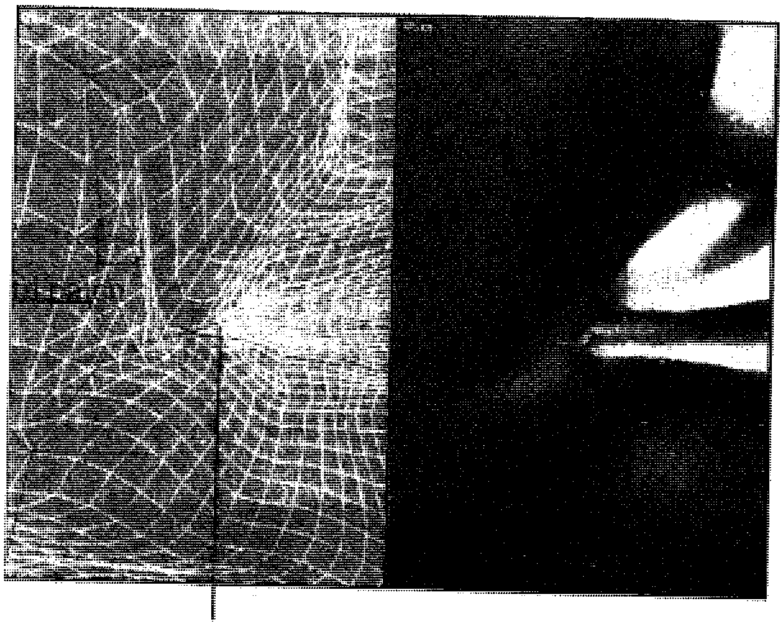


تم التعديل هنا عن طريق المماسات

لست مضطرا لهذه الدقة عند إضافة رقع إلى حواف خارجية لأنه من الواضح أيـن ستتوضع الرقع الجديدة. وشكل (14-26) يري إضافة رقع مثلثية إلى رقــع رباعيــة ثم عملية سحب الذرى لإنشاء بدايات الزهرة.

إن الرقع الجديدة المضافة تكون مماسة للرقعة العائدة للحافة المختارة.

وعادة عندما يتم إضافة الرقع للنماذج العضوية كما في الشكل (14-26) فــالرقع الناتجة يمكن بسهولة أن تتوضع. أو تسقط بزوايا غريبة. فأنت عندما تلحم بين الأجــزاء فالحواف التي قد اخترتها لإنشاء الرقعة الجديدة تفحص هذا الاتجاه. ولا يهم أي الحواف قد اخترت لأنك عندما تلحم مع الرقعة التالية فالرقعة الجديدة تفترض الاستمرارية.



إن اختيارك للحافة المراد إضافة رقعة لها يجب أن يعتمد على مدى إعطاء النتيجــة المرجوة. فإذا أعطت الرقعة زاوية حادة فقم بتطبيق الأمر (Undo) واختر جانب آخــر

للإضافة. والهدف عادة هو إنشاء رقعة لها ذرى يكون انتقاءها سهل لأي عملية حركة أو تلحيم تحتاجها فيما بعد.

أما نوع الرقعة التي ستختارها للإضافة فهي تؤثر على تشوه وسلوك الكائن. ويجب أن تكون عادة حذرا من مزج النوعين في كائن واحد لأن طرق التعديل على كل نوع تختلف عبر النموذج.

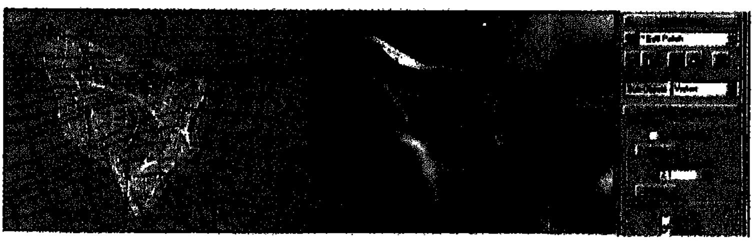
فعند إغلاق كائن عضوي اعتمادا على رقع رباعية مثلا فقد يظهر أنه يمكن استخدام الرقع المثلثية في بعض الوصلات وتعطي شكلا أبسط ولكن هذا ينتج مناطق لها حالات تنعيم معينة، وذلك لأن وجود الرقع المختلفة على كل جانب من جوانب الحافة تنحني بطرق مختلفة.

وشكل (14-27) يري وضع حيث أضيفت رقعة مثلثية في منتصف رقع رباعية. والنتيجة كانت أنه لا زلنا نحتاج إلى ضبط عن طريق مقابض متجهات الذرى وذلك لتنعيم السطح الخشن الناتج.

١٤-٣-٤ نمذجة الرقع باستخدام الذرى:

تتم النمذجة الكبيرة السريعة للرقع في هذا المستوى لأنه فقط هنا يمكن أن تكون متجهات المماسات متاحة (انظر الشكل (14-28)).

يكون للمتجهات هنا وذراها تأثير كبير على السطح المحيط.



إن كثافة الرقعة يمكن التحكم بها من خلال إعداد الخطوة (Step). وليس لها تأثير على التعديل على الذرى ولكن قيمة مخفضة للخطوط يمكن أن تقلل من تأثير التعديلات

التي قمت بها لأنه لا يوجد ما يكفي من الوجوه لإظهار التقوس والانحنائية. عند عمل اللمسات الأخيرة على النموذج سترغب في زيادة عدد الخطوات لذلك فإن الظلال المدققة من قبل المماسات ستظهر كما عدلت عليها. وتستطيع دائما أن تحفز هذا الإعداد بدون أي ضرر. ويجب تذكر أن الإعدادات العالية لا تؤثر على حجم الملف وإنما على حجم الذاكرة.

ملاحظة: عند العمل بالذرى يمكن إخفاء الخطوط الشعرية (Lattice)، لأن الذرى هي جزء من السطح (Surface) وتأثيرها واضح. بينما الحواف والرقع هي جزء من الخطوط الشعرية (Lattice).

إن فلاتر الذرى (Vertex filter) تكون مفيدة برغم أنها مربكة فعندما يكون الخيارين محفزين (الافتراضي) فإنه يمكن انتقاء كلا الذرى والمتجهات.

ـــ النقر على فلتر الذروة يخرجها من العمل فيمكن انتقاء المتجهات فقط.

ـــ النقر على فلتر المتجهة يخرجها من العمل فيمكن انتقاء الذرى فقط.

يجب الانتباه أنه إذا تم فلترة الذرى قبل انتقاءها فلن تتمكن من انتقاء المتجهات لأن المتجهات تظهر فقط عند التقاء الذرى.

ـــ للعمل فقط مع المتجهات ستحتاج إلى انتقاء كامل الذرى (select all) ثم فلترة الذرى.

ـــ تحتاج للفلترة عندما تكون الذرة ومتجهاتها قريبة من بعضها. وتريد أن تنتقي إحداها وتجد صعوبة بذلك.

ملاحظة: لزيادة عدد الخطوط الشعرية نطبق الأمر Subdivide بينما لزيادة عدد الأوجه في السطح نزيد خيار الخطوة Step.

ملاحظة: عند ضغط زر اليمين على ذروة نتنقي إحدى الخيارين Coplanar: يقفل المتجهات فتتحرك سوية مشكلة سطح أملس والخيار الثاني Corner: لا يقفل مقابض المتجهات فتتحرك كل متجهة على حدا فيعطي كسر في السطح.

١ــ تطبيق أوامر الحركة على الذرى مقابض المتجهات:

عند تطبيق انسحاب أو دوران أو تغيير مقياس على ذروة فأنت تحرك المقـــابض، حتى أن الدوران وتغيير المقياس الذي لا يؤثر على ذروة واحدة في شبكة (Mesh) فإنــه يؤثر بشكل كبير على ذرى الرقع.

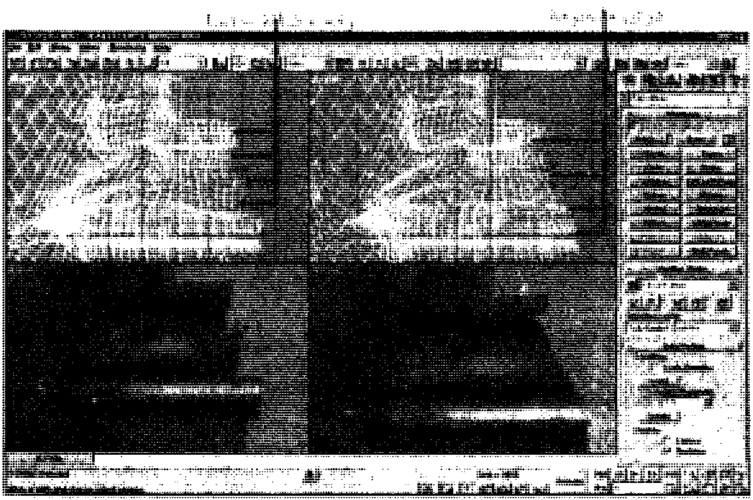
يمكن ضبط المتجهات فقط عندما يتم انتقاء الذرى.

تلميح : يجب تذكر أنه لا يمكن تطبيق رســوم متحركـــة (Animation) علـــى الكائنات الفرعية مثل ذرى وحواف ورقع بالحركة العادية. والطريقة هي بتطبيق معـــدل (XFORM) أو الربط مع معدل (Linked XFORM).

فعندما تصمم نموذجك لتطبيق رسوم متحركة عليه فيجب أخذ ذلك بالحســـبان. فإذا احتجت لأن تطبق ذلك على متجهة يجب عليك أن تقسم (Subdivide) الرقعـة ثم تطبق الرسوم المتحركة على الذرى الناتجة بدلا من تطبيقها على مقابض المتجهات لعـــدم إمكانية ذلك، وسوف تكتشف أن رد فعل الذرى مشابه لرد فعل المتجهات.

تلميح: إن المعدل (FFD) يمكن أن يساعد على تطبيق رسوم متحركة على سطـــح الرقعة بشكل مشابه لعملية تحريك وضبط مقابض المماسات.

إن عملية التحام الرقع قد تبدو عملية فنية لا بسبب الطريقة التي فيها يتم ضبـــط



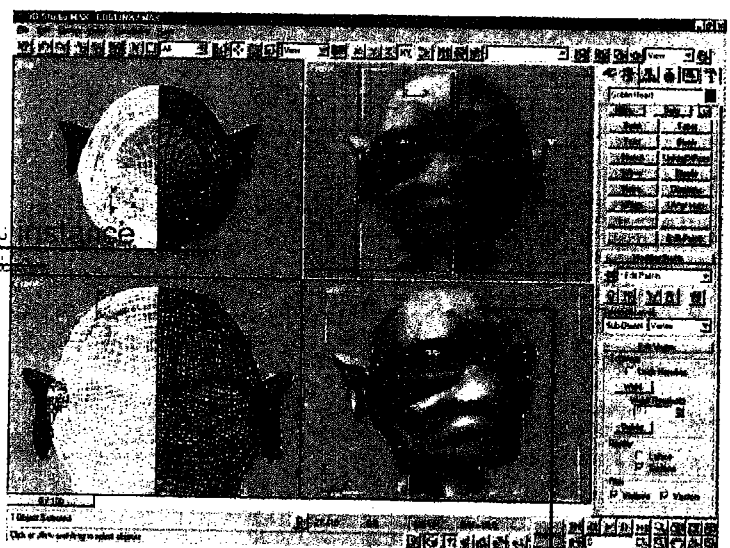
الرقع حتى تبدو مماسية وناعمة، فعند الالتحام فإن الحواف المحددة من قبل المتجهات والذرى يكون لديها نقاط جديدة محشوة مما يؤدي لتقوس الخط (Bezier) الأمر الذي يؤدي لإعطاء السطح نعومة طبيعية.

شكل (14-29) يري كيف أن الرقع المضافة التي تتوقف نعومتها عند مكان الاتصال قد أعطيت استمرارية بسبب أن الذرى الزاوية قد ضبطت لتكون قريبة من بعضها ثم تلحم.

هذه ميزة جيدة في منحني (Bezier) بحيث يحافظ على الاستمرارية بين المنحنيات المتجاورة وبالتالي الرقع.

عند العمل على نماذج متماثلة مثل الأنف والوجه، من المناسب تصميم نصف هذا النموذج وبعد ذلك قم بنسخ النموذج بشكل مرآتي (Mirror) حول الحافة الوسطى ثم اجعل نوع الكائن الجديد (Instance أو Reference). وكنتيجة عند التعديل على أحد نصفي النموذج يتم تطبيق التعديلات نفسها على النصف الآخر. وشكل (14-30) يري هذه التقنية على رأس حيث تمت التعديلات على أحد النصفين، ثم بشكل آلي انتقلت هذه التعديلات للنصف الآخر وعند الانتهاء يمكن وصل (Attach) النصف الجديد للنصف الأصلي ثم تلحيم الشق الناتج عن الوصل.

الشكل 14-25



لاتظهر التشققات بعد الوصل و الذرى الوسطية قد لحمت

تلميح: إذا كنت قد بدأت بتصميم نموذج متماثل ونسيت تطبيق التقنية السابقة عليه وتذكرت فيما بعد فيمكنك فصل أو محو نصف هذا الكائن ثم إجراء المرآة على النصف المتبقي. مع ملاحظة أن توسط النقاط بعد الالتحام هو عامل مساعد على تشكيل الشق.

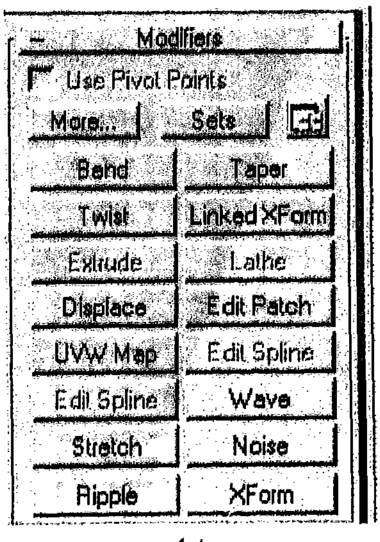
٢ــ **الحذف (Delete)**: إن حذف ذروة يحذف كل الرقع المشتركة معها. إن حذف الرقع عن طريق ذراها المشكلة لها ليس محبذا.

١٤ــ٤ البقاء في حالة الرقعة (Patch):

عند العمل مع الرقع فإن آخر شيء تريد عمله هو تطبيق معدل إلى مكدس المعدلات بسبب تحول الرقعة (Patch) إلى شبكة (Mesh). الكثير من المعدلات تفعل ذلك ويفضل استخدامها في آخر مكدس المعدلات مما يحفظ التعديلات التي قمنا بها على الرقعة. فمن المعدلات التي تحول إلى شبكة (Mesh): Edit mesh ــ Smooth ــ Volume ــ Relax ــ Material ــ Normal ــ smooth Mesh ــ Optimize.

ويمكن أن تنشئ مجموعة أزرار المعدلات (شكل 14-31) التي تعبر عن المعدلات التي تعمل مع كائنات الرقعة بدون أن تحولها إلى شبكة (Mesh).

وإن المعدل الوحيد الذي يتعامل مع السطوح والذي يمكن تطبيقه على الرقع هو



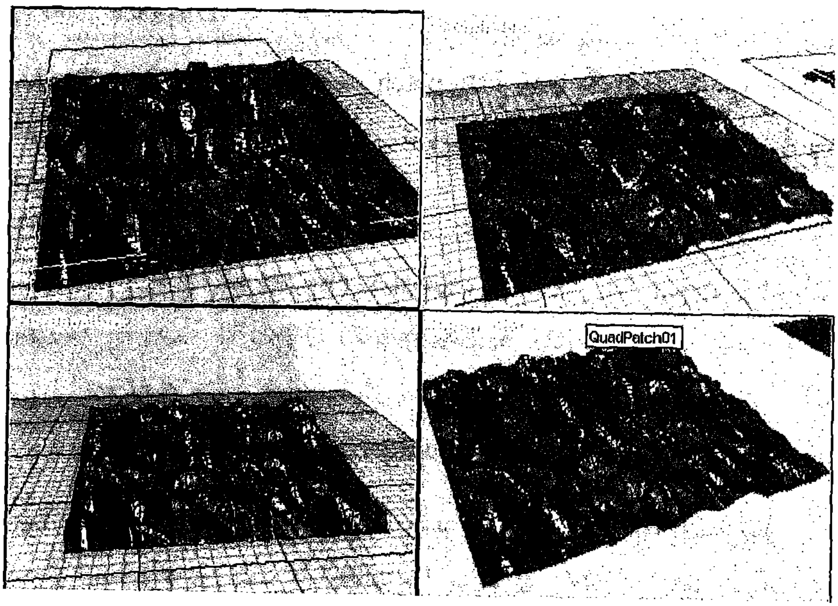
الشكل 14-31

معدل (Uvw maps) مع العلم أن كلا مرتبة كائنات الشبكة والرقعة ينتميان إلى مرتبة الكائن التوصيفي (Mappable) الذي يمكّن المعدلات من تخزين الصورة (Map) بدون التأثير على خصائص السطح.

ولا بد من التنويه أن إمكانيات المعدلات Materials – Smoothing – Normals ليست ممكنة ضمن تصميم الرقع. فعملية التنعيم تعتمد على مماسات النموذج وكيف قد تم إنشاءه.

١٤-٤-١ استخدام المعدلات على الرقع:

برغم أن المعدلات تعمل بنفس الطريقة على الرقع والشبكة إلا أن تأثير كل منها يختلف. فكلا الشبكة والرقعة تتغير بتغير ذراها والفارق في الرقعة هو أن الذرى هي



نقاط التحكم وليس السطح. وبالتالي فالمعدل يعالج ذرى الرقعة والتي لديها تأثير أقوى على السطح من ذرى الشبكة. شكل (14-32) يظهر الانسحاب لمعدل (Displace) قطرياً عبر سطح الرقعة. وفي الأربع مشاهد قيم المعدل ثابتة وسبب التغير بين كل مشهد

والآخر هو أين تم البروز نتيجة المعدل (Displace) على الرقعة. الذرى تحدد سطح الرقعة من خلال عملية (حشو الذرى) فهكذا يتم بروز السطح آخذا بعين الاعتبار بروز ذرى التحكم المختلف. عند الانتقال من الرقعة إلى الشبكة لا تتغير تعقيدات السطح فالسطح يكون ضمن حالة الرقعة المحددة بإعداد الخطوة (Step) وهذا الإعداد يحدد الشبكة الناتجة.

إن إضافة (Edit patch) مرة أخرى يزيد من الدلالة التجسيمية للنموذج لأن كل وجه يتحول إلى رقعة مثلثية. لذلك أنجز كل التعديلات من خلال الشبكة بعد إنهاء التعديلات من خلال الرقعة، ثم عندما تطبق معدل يحول نموذجك إلى شبكة وأردت العودة إلى الرقعة تستطيع ذلك من خلال العودة ضمن مكدس المعدلات.

ملاحظة: إذا أردت أن يتصرف نموذجك كشبكة وليس كرقع مثلا عملية البروز السابقة تريد أن تسلك سلوك شبكة طبق معدل Normal مثلا بعد معدل Edit patch ثم طبق معدل Displace.

ملاحظة: يجب الحذر من استخدام Edit patch بعدما نكون قد حولنا الرقعة لشبكة، لأن إعداد الخطوة Step يؤثر على ترتيب الذروة والوجه المستخدمة من قبل المعدلات الشبكية المتتالية.

الفصل الخامس

المعدلات المتقدمة

كل معدل يستطيع أن يقدم إمكانيات كثيرة لتطبيقه على النموذج فالبعض معقد والآخر بسيط.

إن السر في الاستخدام الصحيح للمعدلات هو فهم الترتيب الذي يجب أن نضع فيه المعدلات ضمن مكدس المعدلات. ومعظم المعدلات يمكن أو يجب استخدامها مع معدلات أخرى لإعطاء التصميم مرونة كبيرة. وبرغم أن كل معدل يمثل نفسه إلا أنه نادراً ما نجده يعمل بشكل منعزل.

عليك دائماً أن تحدد انتقاءات ، تجعل الشكل بوضعه الأمثل، تكمل عملية التنعيم، تطبق توصيف (Mapping) بينما تقوم بعمليات التعديل وهذا الفصل يكشف المواضع التي تكون فيها هذه الأمور هامة أو غير هامة.

١٥ـ١ المعدلات التجسيمية:

تعمل هذه المعدلات مع مجسمات متنوعة فالمعدلات مثل الانحناء (Bend)، الاستدقاق Taper الفتل (twist)، (stretch)، (Skew) تعد من هذه المجموعة، ولهذه المجموعة تضيف (Displace)، Noise، Wave، FFD وكل معدل من هذه المعدلات معقد أكثر من المجموعة السابقة ولكن بنفس الوقت يعطي نتائج جيدة جداً.

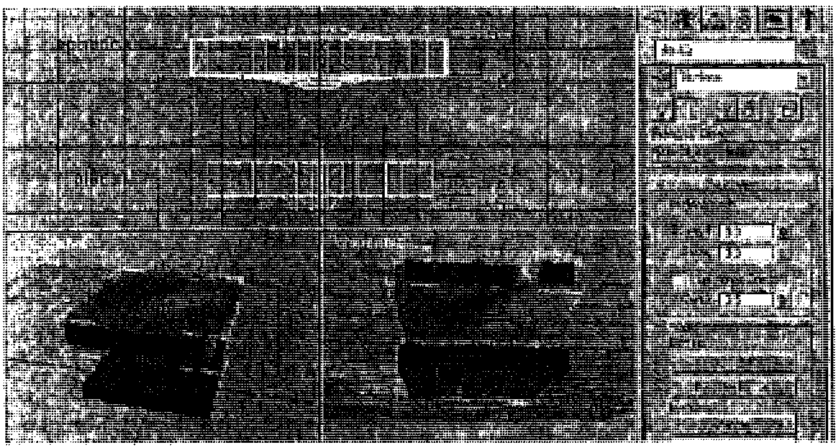
١٥ـ١ـ١ استخدام معدل البروز (Displace):

عمل هذا المعدل أن يسحب أو يدفع ذرى النموذج تبعاً لإحداثيات التوصيف (Mapping coordinate) أي تصبح الذرى نافرة أو بارزة، فبالنسبة لإحداثيات التوصيف تطبق بشكل مسبق في مكدس المعدلات أو تطبق عن طريق الجيزمو التابع لهذا المعدل ثم تتحدد جهة البروز حسب ناظم الوجه الوسطي لكل ذروة وحسب مسقط التوصيف المطبقة (Map).

Strength (الشدة): يتم التحكم بشدة البروز عن طريق هذا الخيار فهو يتحكم بمسافة بروز الذرى المتأثرة تبعاً لإحداثيات توصيفها (Map). شكل (1-15) يري تأثير استخدام هذا المعدل باستخدام توصيف كروي (Spherical) أو مستوي (Planar) بشدة تبلغ \5\ على مكعب عرضه \10\.

فالتوصيف المستوي (Planar) يبرز مربع لمسافة \5\.

والتوصيف الكروي (Spherical) يبرز فقط منطقة قمة الكرة إلى \5\.



الشكل 15-1

ملاحظة: يجب احتواء السطح الذي تريده أن يكون نافراً على عدد كافي من الذرى متوضعة في مناطق هامة لإظهار التفاصيل، وذلك كي يكون هذا المعدل له تأثير. مع العلم أنه ليس هناك تأثير لهذا المعدل عندما يكون Segment = 1.

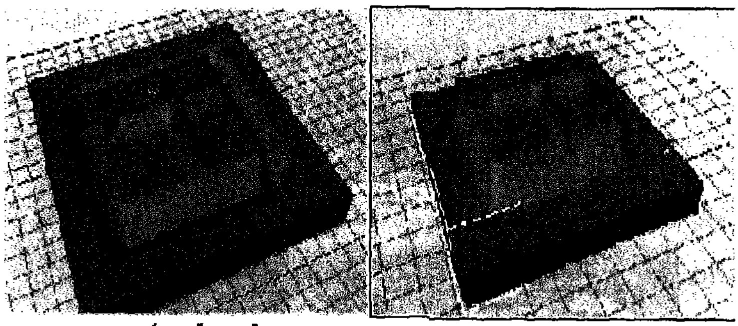
None: إن النقر على الزر None يمكنك من انتقاء أي صورة (bitmap) لجعل هذه الصورة بشكل نافر بإعطائها شدة معينة، وبجميع الأحوال تقرأ الصورة حسب شدة الضوء والظلام الذي ينبعث منها، فالبكسل الأبيض يتأثر ويبرز بينما البكسل الأسود لا يبرز بل يبقى كما هو. وأما الرمادي (بين الأبيض والأسود) فيتأثر بشكل جزئي. فهذا هو مبدأ البروز الذي يستخدمه هذا المعدل اعتماداً على فتاحة أو غماقة البكسل الموجود

على الصورة. وشكل (2-15) يري في المشهد الأفقي: بأن الصليب الأبيض قد برز بشكل كامل بقيمة ‎\15\.

بينما الجزء المحيط به فقد برز 50% بسبب أنه رمادي أما الجزء الباقي الأسود فلم يتأثر.

center luminance (مركز البروز): يكون لهذا الخيار تأثير على إعداد شدة البروز ويستخدم عندما تريد من البياض والسواد في الصورة بشكل متساوي ولكن الشدة تكون معكوسة فالأبيض يمتلك 50% من إعداد الشدة والأسود 50% أما الرمادي الوسط فليس له تأثير.

شكل (2-15) المشاهد السفلية تري تأثير هذا الخيار، فحيث اللون الفاتح الذي أكثر من 50% يكون بروزه للخارج بينما اللون الذي أقل من 50% يكون بروزه للداخل أي محفور. أما إذا لم تكن تستخدم صورة (Bitmap) فإن تحفيز هذا الخيار يخفض قيم الشدة للنصف ولكن لا يجبر أي لون بالاتجاه السالب.



cnter luminance محفزة

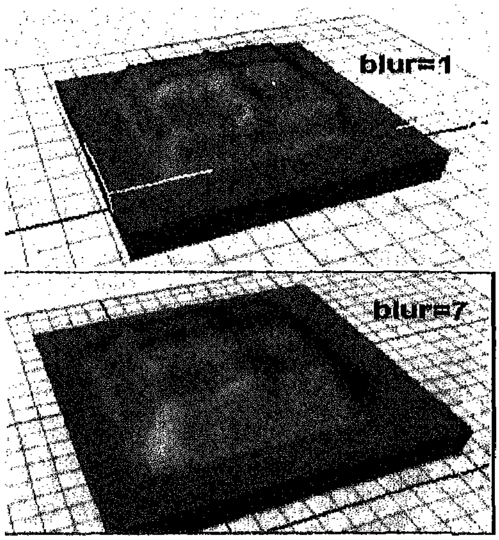
cnter luminance غير محفزة

الشكل 2-15

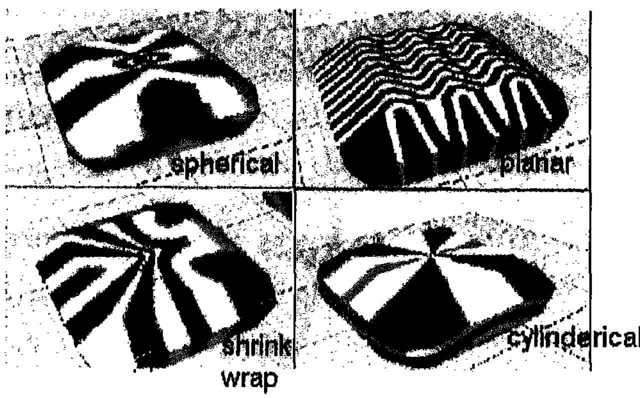
الطمس (Blur): قيمته تمتد من 0 ← 10 ويؤثر على الصورة بتمريرها من خلال عمليات طمسية بحيث ينعم حواف الصورة البارزة. فالصورة العليا من الشكل (3-15)

تري كيف أن قيمة صغيرة للطمس تستطيع أن تنعم الحواف الخشنة بينما في الصورة السفلية من نفس الشكل يري كيف أن القيمة الكبيرة للطمس تستطيع تماماً أن تقاوم البروز.

عند استخدام التوصيف الخاص بمعدل البروز يكون الجيزمو هو المتحكم بعملية توضع وتوجيه ومقياس الصورة التي سيطبق عليها معدل البروز. يعامل معدل البروز دائماً التوصيف كمحدد حيث حدود الجيزمو تفحص حدود التوصيف وبالتالي حدود



الشكل 3-15

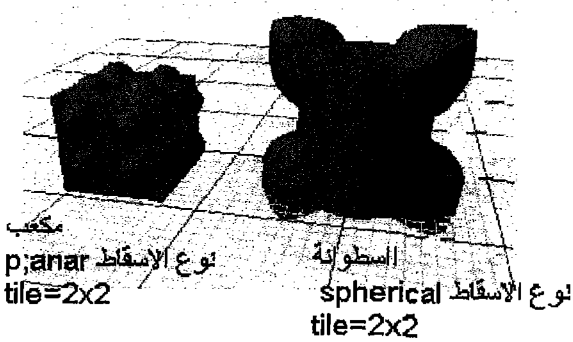


الشكل 4-14

البروز.

(لا تستطيع التكرار (Tile) عند استخدام الجيزمو الخاص بمعدل البروز). شكل (15-4) يري نتائج استخدام خيارات البروز الأربعة (أشكال الجيزمو) المتاحة في هذا المعدل.

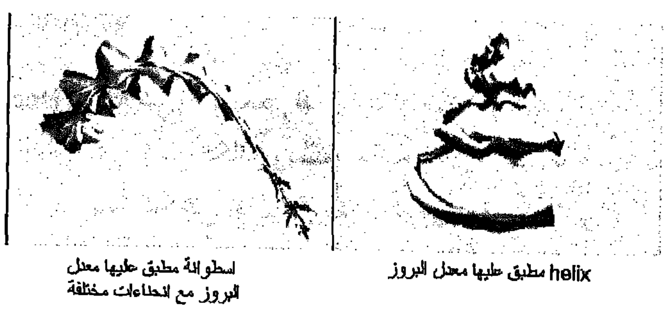
Use existing mapping (استخدام التوصيف الموجود): يتم تجاهل المسقط الحالي للمعدل (أي خيارات الجيزمو الأربعة يتم تجاهلها) ويتم استخدام بدلاً من ذلك



الشكل 5-15

إحداثي التوصيف الموجود للتحكم بالبروز (أي UVW). شكل (15.5) يري إبراز صورة كروية بنسب تكرار (Tile) مختلفة.

يمكن هذا الخيار أيضاً من تطبيق البروز تبعاً لإحداثيات معقدة جداً حتى لو كانت مجسدة (Lofted) أو نتيجة تشويهات كبيرة كما في الشكل (15-6).

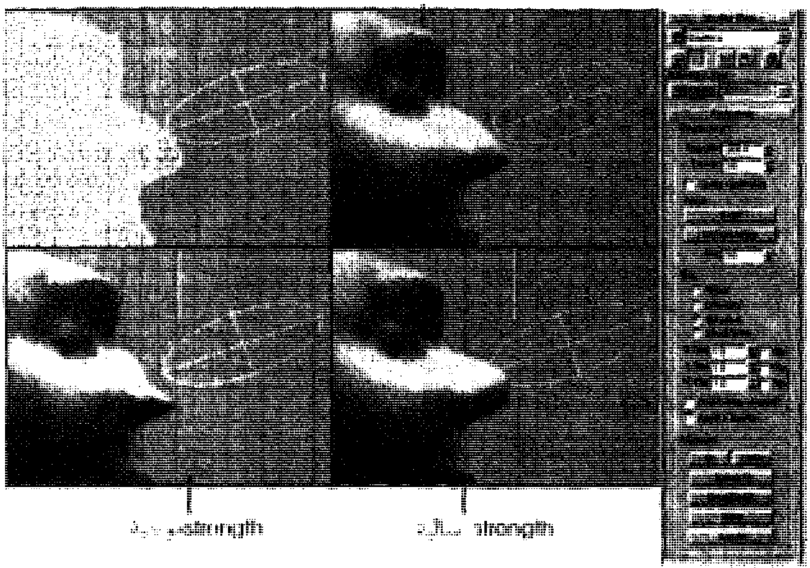


الشكل 6-15

ملاحظة: عند استخدام الخيار السابق يحترم المعدل إحداثيات التوصيف للكائن من أجل إجراء تغييرات أو رسوم متحركة عليها.

وهذا يمكننا من إنشاء رسوم متحركة معقد أو اتخاذ قرارات للنمذجة بينما نرى التأثيرات على البروز.

عادة يتم استخدام معدل البروز دون الخيار السابق للتأثير على النموذج أو جزء من النموذج، في هذه الحالة يصبح الجيزمو مثل الإبمام يسبر أو يجس داخل النموذج أو كمغناطيس يسحب السطح من النموذج. شكل (7-15) يري جيزمو كروي (قد جعل أهليلجي بتطبيق مقياس غير موحد)، يشرح ما سبق ذكره بغض النظر إذا كانت شدته موجبة أو سالبة.



(Decay) **(التلاشي)**: يستعمل للتأثيرات الموضعية أو المحلية فهو يخفض معدل البروز من التأثير على كامل الكائن ويستخدم ليحد من مدى تأثير شدة البروز عن مركز التوصيف. فعند زيادة التلاشي يخف تأثير شدة البروز. وقيم التلاشي لا يمكن وصفها بسهولة خاصة وأنها تؤثر على شدة البروز بنفس الوقت/ لذلك ينصح بتعيين قيم

التلاشي أولا ثم نحدد قيمة شدة البروز، ويتم عمل هذا الخيار بالتعاون مع خيار Using Existing Map.

Tiling (**التكرار**): له تأثير على التوصيف المطبق والموجود. فالقيم التي أكثر من \1\ تسبب تكرار التوصيف المطبق ضمن حدود الجيزمو، فإذا استخدمنا خيار (Existing mapping) فإنه يتم أخذ قيمة التكرار بعين الاعتبار ولكن فقط للإحداثي الأول (U)، وعند العمل مع التوصيف الموجود فإن نوع التوصيف الحالي يتم تفسيره بشكل متنوع فعند استخدام الخيار Planer فإنه يتم أخذ فقط الإحداثي التوصيفي الأول بعين الاعتبار.

الخيار Cylindrical فإنه يتم قراءة الصف الأول.

Spherical, shrink: يتم قراءة كلا الصفوف والأعمدة.

وهكذا تستطيع التحكم بالتوصيف السابق باختيار شكل جيزمو البروز.

(Apply mapping) تطبيق توصيف: إذا أردت تطبيق توصيف ضمن معدل البروز لتستخدمه كإحداثي توصيف حالي إكسائي، فبتطبيق هذا الخيار تحقق ذلك.

إن حقل التكرار (W) قد زود بهذا الخيار لأنه ليس له تأثير على معدل البروز نفسه.

ملاحظة: UVW هو نظام إحداثيات وجد ليصف التوصيف الإحداثي (Map) فهو مختلف قليلا عن النظام (XYZ)، حيث الأول يستخدم 2D بينما الثاني 3D وكمقارنة نقول عن U=X، Y=V، W=Z ولكن لماذا W طالما أن الصورة Map هي 2D ؟ والجواب أنه من المفيد أن نتمكن من أن نعكس الكائن المطبق عليه التوصيف.

Alignment المحاذاة: إن خيارات المحاذاة ضمن معدل البروز هي معرفة على الاستخدام للمعدل UVW mapping.

Fit: يعمل على مطابقة الجيزمو على الكائن.

Center: يطابق مركز الجيزمو على مركز الكائن.

Bitmap fit: لمطابقة الإحداثيات التوصيفية للصورة على النسبة الباعية (aspect ratio).

Normal: لمحاذاة الجيزمو مع الأسطح.

Acquire: للحصول على الإحداثيات UVW من كائن آخر.

ملاحظة: يمكن تطبيق رسوم متحركة على جيزمو البروز بتعيين متحكم (Look At) أو متحكم (Path) عليه. هذا غالبا يعطي تحكم أكبر من استخدام (Space warp).

يفضل استخدام شبكة (Mesh) دقيقة لتعطي معدل البروز التفاصيل المطلوبة وهذا قد يأتي من معطيات سطح الكائن (Surface) مثل Edit Mesh ← tessellate أو معدل Mesh smooth. فبعد أن يتم معدل البروز عمله بالتشويه يفضل إتباعه بمعدل Optimize وذلك لتخفيض تعقيدات المجسم.

معدل smooth شائع استخدامه بعد معدل البروز ومعدل Optimize وذلك للتأكد من تحديد مجموعات التنعيم المناسبة للمجسم الجديد. هناك سلسلة شائعة الاستخدام عند العمل بمعدل البروز هي المعدلات التالية بالترتيب: Mesh smooth — Displace — Optimize — smooth.

١٥-١-٢ استخدام المعدل العشوائي (Noise):

يستخدم لتخشين النموذج المصمم بأسلوب عشوائي مكسر مجزأ وفي بعض الأحيان تريد من سطح نموذجك أن يرتج ويفتل ويرتجف.

يتصرف المعدل العشوائي بدون التأثير أو تخريب النموذج وهذا المعدل هو فكرة لإنشاء مناظر طبيعية مخربة وحتى سطوح مثل ورقة مجعدة أو ورقة تلوين ما.

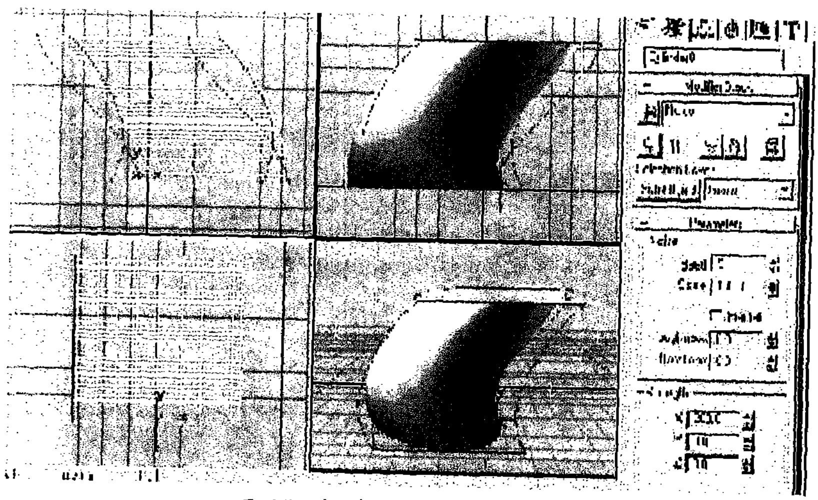
وطبعا يتم التحكم بتأثيرات هذا المعدل عن طريق أوامر الحركة المطبقة على الجيزمو في الفراغ.

(Strength) الشدة: تتحكم بمقدار الإزاحة العشوائية على طول المحور المحدد. وتكون قيم الشدة هي المسافة القصوى التي تحدث فيها الإزاحة. فكل ذروة تنزاح وفقا للشدة المحددة حسب المحور وإعداد المقياس Scale والإعداد Seed.

لذلك فوضع قيمة ضمن Scale وتحديد محور واحد يجعل كل الـذرى تنسـحب على طول ذلك المحور. ففي المشهد الأسفل اليساري من الشكل (8-15) لا يرى تأثـير المعدل العشوائي وذلك بسبب عرض المحور الذي تتحرك على طوله الذرى في العمـق وهو في هذه الحالة المحور \Z\.

أما هذا التأثير فيظهر عندما يتم العرض من الجانبين الآخرين، وتكون حركة المجسم المطبق عليه المعدل بمنحني جيبي (Sine).

عند إعطاء كل محور قيمة معينة للشدة فيتم تطبيق منحني جيبي على كل محور كما في المشهد العلوي من الشكل (8-15).



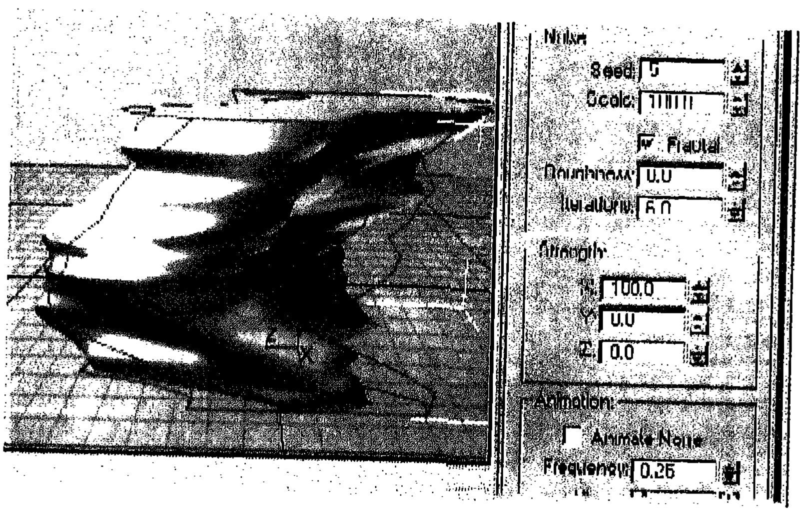
الشكل 8-15

أما القيمة البدائية الأولية للمنحني يتم التحكم بها عن طريق القيمة Seed. لذلـك فتغيير هذه القيمة هي طريقة سريعة لإعطاء كائنات متشابهة عملية إزاحة عشوائية غـير متشابهة. فمن الممكن تقييد الإزاحة على طول محور واحد مثلا.

ملاحظة: إن الذرى التي في الحواف والنهايات تبقى ثابتة لأنها تمثل نهاية المنحـني الجيبي.

(Scale) تغيير المقياس: يؤثر على الشدة على طول كل المحاور. ويجب أن نتخيل أن هذا الخيار هو عملية ضبط لكل المحاور الثلاثة وهو يبدأ عند القيمة 100، ثم بإنقاص قيمته يخفض مقدار إزاحة المنحني وبالتالي يعطي النموذج شكل أملس، وبرفع قيمته يرفع إزاحة المنحني وبالتالي يخشن النموذج.

Fractal: عندما يتم تحفيز هذا الخيار فإن منحني متكسر يطبق على المنحني الجيبي الأملس الأصلي. والنتيجة يمكن رؤيتها في الشكل (15-9) وهذا من التطبيقات المهمة في المعدل العشوائي وفي Max. لأن إنشاء وتطبيق رسوم متحركة مماثل لهذا التأثير بشكل يدوي متعب جدا. إن المناظر الطبيعية المخربة أو المتكسرة يتم توليدها على طول محور واحد.



الشكل 9-15

Iteration (التكرار): تتحكم بعدد الذرى التي تتحرك ضمن المنحني الجيبي فالقيمة \1\ لا تفعل شيئا (لأن المنحني الجيبي البدائي هو أول إعادة) والقيمة \10\ تعطي 9 متغيرات أخرى. كن حذرا مع الشبكة (Meshes) الكبيرة لأن زيادة التكرار يزيد من وقت الحاسب في المعالجة.

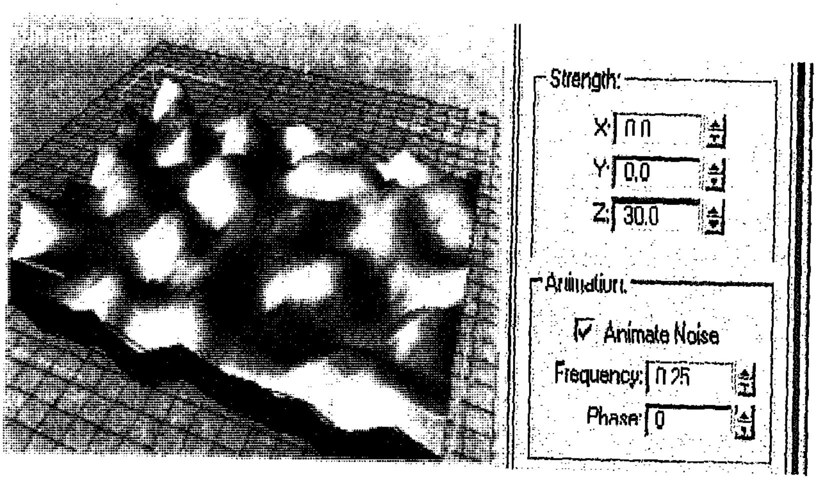
Roughness: الخشونة: يضبط حدية المنحني المتكسر بضوابط عمودية للذرى المزاحة فكلما كبرت قيمة الخشونة ازدادت حدية الزوايا التي يشكلها هذا المعدل.

تلميح: يؤثر هذا المعدل على كل ذروة في الجسم لذلك فهو معدل قوي فإذا أردت أن يرتجف ويمزج نموذجك فقط فإن التعديل على أوامر المقياس (Scale) مع متحكم (Noise) سوف تكون كافية لذلك.

طبعا ليس هناك رسمة توضح وظيفة المعدل العشوائي وبدلا من ذلك فإن جيزمو المعدل يمثل المنحني الجيبي تماما وبشكل فراغي. إن ضبط مركز الجيزمو مشابه تماما لضبط قيمة الطور Phase أو Seed، وتطبيق رسوم متحركة عليه ينتج تشوهات ملساء. ولتؤثر على الطور اسحب مركز الجيزمو بشكل عمودي على المحور الفعال (وليكن هنا Z، اسحبه في المستوي XZ).

إن تغيير مقياس (Scale) الجيزمو مشابه تماما لضبط إعدادات تغيير المقياس (Scale) والشدة معا. وتدوير الجيزمو يغير اتجاه الذرى التي تسحب. ولتطبيق رسوم متحركة فالأفضل تطبيقه على الجيزمو وعلى مركزه وهذا أفضل من استخدام الخيار Seed الذي يسبب تغيير فجائي عند كل طور.

إن تطبيق رسوم متحركة على جيزمو المعدل العشوائي وعلى مركزه يقدم فرص ممتعة كما في الشكل (10-15).



الشكل 15-10

يمكن التحكم بالرسوم المتحركة على المعدل العشوائي عن طريق الخيار (Animate) فعند تحفيزه فإن **Phase** يتحكم بدورة الرسوم المتحركة (Animation) لمنحني الانزياح.

فعند تحفيزه يتوضع مفتاح الحركة (Key) على كل نهاية لكل قطعة من الخط المسمى (Active time segment) فتستطيع الآن أن تضيف مفاتيح إضافية (Key) بالطرق التقليدية. وإذا ألغيت تحفيز الخيار Animate فإنه يتم تجاهل المسار (Track) داخل (Track view) الذي يتحرك حوله الجسم وبالتالي لا يتحرك.

أما عندما يتم تحفيز (Animate) فإنه يتم تحفيز وتفعيل المفاتيح (Keys) ولا يتم تجاهل المسار (Track) وبالتالي يتم تطبيق رسوم متحركة على الجسم ويتم رؤية ذلك بالنقر على زر (Play). وبرغم أنه لا يمكن تطبيق رسوم متحركة على الأعداد المرافق التردد Frequency فهو يؤثر على سرعة كل طور (Phase).

ملاحظة: عند القيام باستعمال الرسوم المتحركة لرؤية تأثيرات المعدل العشوائي قد ترغب بأن تصمم الرسوم المتحركة باستخدام Ease (السرعة الخارجة من والداخلة للمفاتيح Key) أو باستخدام منحنيات متعددة. ولأنه يتم توليد المعدل العشوائي بشكل جزئي فعملية التكرار العشوائية في الحركة ليست متاحة.

فلاستخدام ذلك تحتاج لأن يكون الرسوم المتحركة الناتج عن المعدل العشوائي مساوي Active time segment.

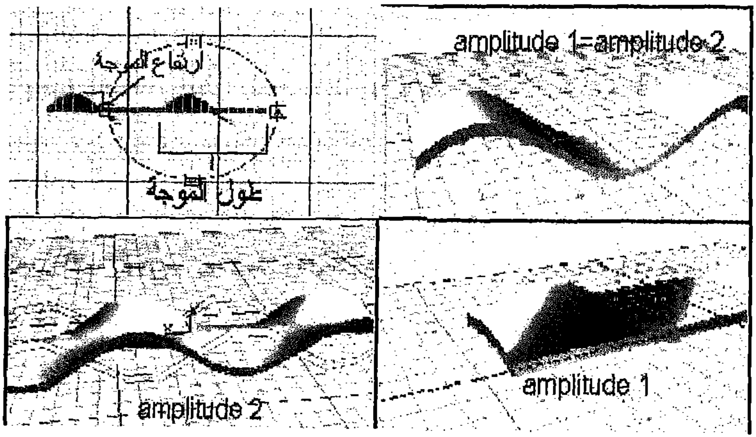
١٥-١-٣ معدل التموج Wave:

يشوه معدل التموج أي كائن بشكل موجة جيبية على طول محور واحدة كما في الشكل (15-11). ويتم تطبيق هذا المعدل بشكل افتراضي على محور Y للكائن ولكن بالطبع يمكن توجيهه لأي اتجاه بتدوير جيزمو معدل التموج.

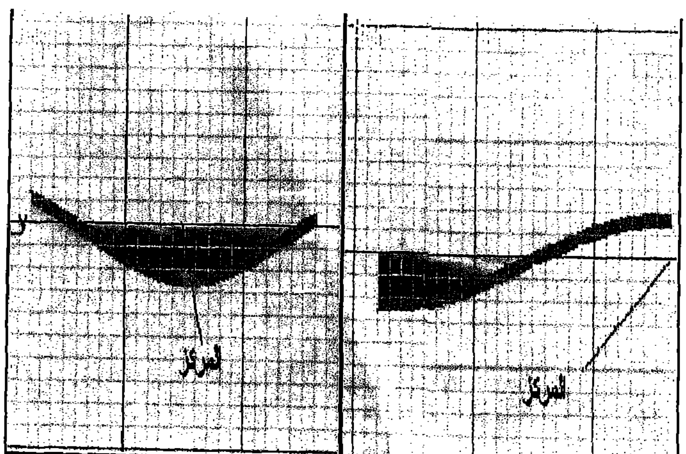
وعند استعمال الرسوم المتحركة فإن معدل التموج ينشئ أي شيء اعتبارا من الانحناءات الجميلة والناعمة إلى الموج البحري القوي.

Amplitude (**ارتفاع الموجة**): تعبر عن المسافة التي ترفعها الموجة عن السطح الأساسي. فعندما يتم إعداد قيمتي ارتفاع الموجة بشكل متساوي فهذا ينتج موجة نظامية كما في المشهد الأعلى من الشكل (15-11). فارتفاع الموجة الأولى (Amplitude 1) يتحكم بارتفاع الموجة عند مركز الجيزمو (افتراضيا يكون هو المركز). وارتفاع الموجة الثانية (Amplitude 2) تحدد ارتفاع الموجة عند الحافتين. ولاحظ بأن عرض الموجة يكون دائما هو عرض الكائن المنتقى.

ومعدل التموج يكرر على طول محوره البدائي فقط. إن ارتفاع الموجات يعطيك



الشكل 15-11



الشكل 15-12

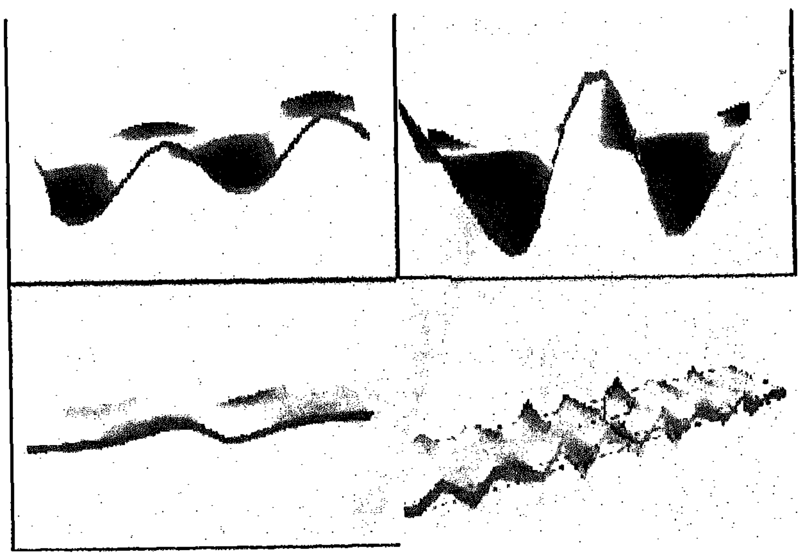
إمكانية نمذجة الموجة الواحدة على طول عرضها.

المنحني العرضي المحدد من ارتفاع الموجة الأولى (افتراضياً عبر محور X للكائن) هو في الحقيقة منحني واحد لا متناه ولا يتكرر. إن مركز الجيزمو يحدد مركز المنحني كما في الشكل (12-15). وإن الارتفاع المحدد من ارتفاع الموجة الثانية يكون نسبي فقط عندما يكون المركز في وسط عرض الجيزمو. الشكل. (12-15) يري تحريك المركز لكلا الاتجاهين فيتزلق المنحني ويسقط ارتفاع الحافة بشكل واضح.

وهكذا فإن مركز الجيزمو يحدد موقع ومركز الموجة الأولى وارتفاع الموجات تحدد ارتفاع الموجة.

Wave length (**طول الموجة**): تتحكم بالمسافة بين قمم الموجات أو نسميها تردد الموجة. يمكن تقليد استعمال هذه الخاصية بتغيير مقياس الجيزمو على طول محور (Y).

(Phase): **الطور**: يتحكم بموقع أو بدورة الموجة على طول المحور Y ويتم استخدام هذا المعطى عندما تريد أن تستعمل الرسوم المتحركة فيعطي هذا الخيار موجة



الشكل 13-15

دورانية. يمكن الحصول على نفس مميزات هذا الخيار بسحب مركز الجيزمو على طول محور Y.

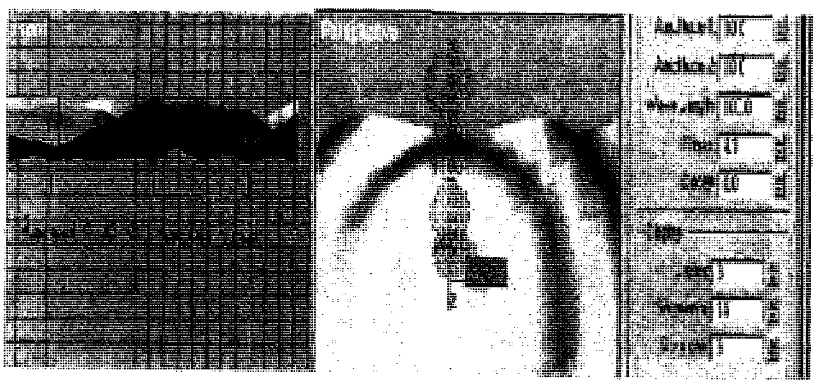
(Decay): التخافت: يمكن من جعل الموجة تتخافت شيئا فشيئا (إذا كانت > ∅) أو تضخم الموجة شيئا فشيئا (إذا كانت > 1). إن قيم التخافت تترع لأن تكون صغيرة (معظمها أصغر من 1) وتتحكم فقط بالتخافت عبر طول الموجة وذلك بسبب أن ارتفاع الموجة ثابت عبر العرض ويتم تصميمه فقط عبر إعداد ارتفاع الموجة.

إن جوهر خيار التخافت هو موقع مركز الجيزمو، لذلك فوضعه بشكل مناسب هام جدا.

المشهد الأسفل من الشكل (15-13) يري نتائج استخدام خيار التخافت. فبمعالجة الجيزمو يعطيك متغيرات كثيرة لما يمكن إنشاءه، كما في المشهد الأعلى من الشكل (15-13) وذلك لأن تدوير الجيزمو يوجه ويميل الموجات.

١٥-١-٤ معدل التموج الدائري (Ripple): كان يجب أن يكون هذا المعدل من ضمن مجموعة Space warp ولكن سلوكه في الفراغ المحلي أكثر من سلوكه في الفراغ العالمي جعله من ضمن مجموعة المعدلات. فهو مشابه لمعدل التموج لأنه يبرز ذرى المجسم المطبق عليه هذا المعدل وفقا لمنحني جيبي.

ولكن الفرق أنه يسقط منحنيه الجيبي بشكل دائري انطلاقا من مركز الجيزمو كما في الشكل (15-14) أكثر من إسقاطه بشكل خطي على طول محور واحد كما يفعل



الشكل 15-14

معدل التموج (Wave).

افتراضيا يعمل هذا المعدل على طول المحور Z للكائن.

Amplitude 1: **ارتفاع الموجة الأول**: يؤثر على محور X.

Amplitude 2: **ارتفاع الموجة الثانية**: يؤثر على محور Y.

بالنسبة للتموجات المائية فأنت ترغب بأن تكون القيمتين السابقتين متساويتين، لأن اختلاف القيمة بينهما يعني أنك تدخل مؤثر معين، كما في المشهد الأيمن الأسفل من الشكل (14-15) (الذي غير مقياس الجيزمو بشكل غير متساوي لإظهار التأثيرات).

Wave length طول الموجة: تتحكم بالمسافة بين قمم الموجات وكلما كبرت أعطت نعومة للارتفاع.

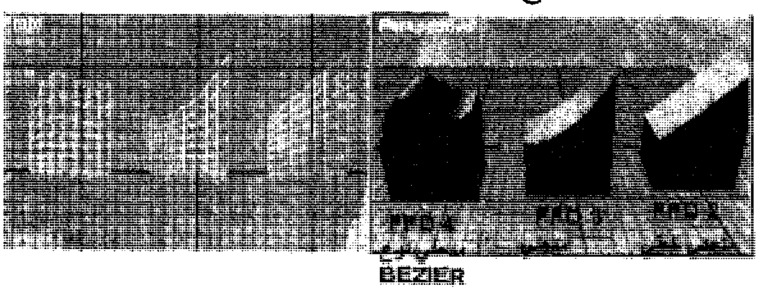
Phase (الطور): عند إعطاء أرقام إيجابية يتم تطبيق رسوم متحركة للداخل وأرقام سلبية للخارج.

Decay (التخافت): يحدد تأثير طول الموجة من المركز.

إن تأثير موقع مركز الجيزمو يحدد مركز هذا المعدل ويمكن تشبيه حركته بحجر يرمى في الماء فينتج موجات متتابعة تخافتيه. ودائما يؤثر اتجاه الجيزمو على شكل التشوه. فاستعمال هذا المعدل بشكل متعدد ومعدل التموج ثم أن يكونا متداخلين يمكن أن ينشئ سطوح مائية متموجة أكثر إقناعا، أو سطوح طينية.

15-1-5 استخدام معدل FFD: (Free form deformation):

إن لهذا المعدل ثلاثة أنواع تختلف بينها بكثافة خطوط الشبكة الشعرية (Lattice)



الشكل 15-15

وهي (2X2X2) (3X3X3) (4X4X4). يؤثر هذا المعدل على الذرى فيما إذا كـانت شبكة (Mesh) أو رقعة Patch أو حتى خطيه (Spline)، وحتى يعمل هـذا المعـدل بشكل جيد يجب أن تكون الكائنات المطبقة عليها ثلاثية الأبعاد. فإذا لم تكن فالمشـكلة تظهر عندما تحاول أن تشوه خط مسطح أو أي كائن مسطح.

من حيث المبدأ فإن طريقة إبراز الذرى من قبل هذا المعدل بسيطة فهناك شـبكة شعرية (Lattice) مؤلفة من نقاط تحكم (Control points) تتوضع حـول السـطح (Surface) فعندما تحرك نقاط التحكم يتشوه السطح. وإن التشوه حقيقة يكون منحـني نوع (Bezier) عند استخدام معدل FFD (4X4X4)، لأن لهذا المعدل أربع نقاط اثنتين تلتصقان بالسطح (Surface)، بينما النقطتان الوسـطيتان تشـكلان منحـني نـوع (Bezier) عندما تتحركان. معدل (3X3X3 FFD) يعمل بنفس الطريقة باستثناء أنـه بدل نقطتا تحكم وسطيتان هناك نقطة واحدة. أما معدل (2X2X2 FFD) يمتلك فقـط نقطتي تحكم طرفيتين ويولدان خطا مستقيما.

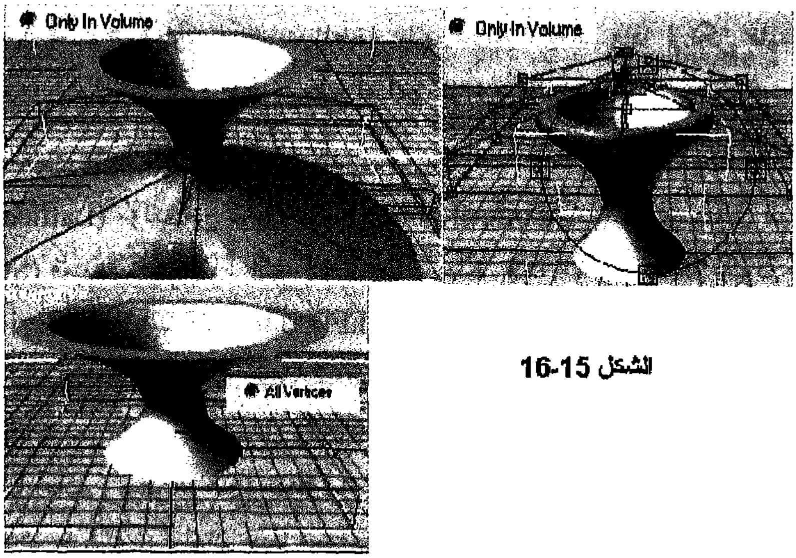
ملاحظة : باستخدام FFD تفقد بعض المعدلات أهميتها فمثلا يقلـل (2X2X2) من تأثير معدل Skew ويقلل (4X4X4 FFD) من تأثير معدل Wave.

إن أهمية وقوة هذه المعدلات تكمن في حصر آثارها في موقع معين واحد. فـأنت تغير مقياس (Scale) الشبكة الشعرية (Lattice) فسوف يتم تشويه الذرى التي ضمـن فراغ الشبكة الشعرية طالما أن خيار (Only in volume) هو المحفز (شـاهد المشـهد العلوي من الشكل (15 -15).

إن تحديد حجم الشبكة الشعرية يتم قبل تحريك أي نقطة تحكم والذي يمكن مـن تحريك نقاط التحكم متى أردت بدون التأثير على الانتقاءات. يري المشهد السفلي مـن الشكل 15-16 عملية تغيير مقياس شبكة شعرية لمنطقة صغيرة ثم تحويل الانتقاء لـAll vertices، فكان البروز الناتج كبيرا تبعا للنقاط المحشوة.

Only in volume: عند تحفيز هذا الخيار فإن الذرى التي يمكن تشويهها هي فقط التي ضمن الفراغ الأصلي (Source volume)، وتستطيع أن ترى هذا الفراغ بـالنقر على خيار (Source volume). عندما تكون (Source volume) معروضة أو محفـزة

فإن المقابض التي تضبط نقاط التحكم تظهر تحركات نسبية عندما تحرك مؤشر الماوس ثم تعود لنقطة البداية.



الشكل 16-15

إن الحركة التي قد أضيفت إلى نقاط التحكم بشكل تراكمي لا يتم عرضها حاليا.

يتم عرض التشوه الناتج بغض النظر عن خيار عرض الشبكة الشعرية (Lattice).

إذا لم ترغب أن تتقيد بحدود الشبكة الشعرية (Lattice) فيمكنك تحديد انتقاء



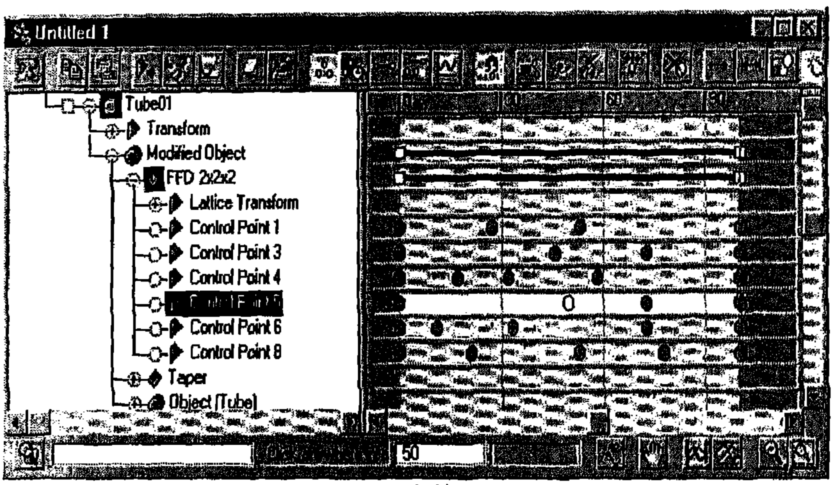
فرعي بتطبيق أحد المعدلات مثل (Vol select) ثم تطبيق معدل FFD بعد ذلك.

فالمعدل FFD يأخذ بعين الاعتبار الانتقاء الحالي الموضوع من قبل المعـــدلات الأخـــرى ولكن عند اختيار خيار (All Vertices) فإن FFD يتجاهل حدود الشبكة الشـــعرية ويؤثر فقط على الذرى التي ضمن الانتقاء.

يمكن لمعدل FFD أن يتوضع بشكل متكرر ضمن مكدس المعدلات. خاصة عنـــد العمل مع انتقاءات مختلفة. وهذا يمكنك من وضع التشوهات الناتجة عن هذا المعدل أينما أردت وحسب الضرورة.

شكل (15-17) يري كيف أن ثلاث أنواع لــFFD قد وضعت لتطبـــق رســـوم متحركة Animation على أذن وأنف خاروف.

يمكن تطبيق رسوم متحركة على معدل FFD على مســـتوي الشـــبكة الشـــعرية (Lattice) أو على مستوى نقاط التحكم. وعملية الرسوم المتحركـــة علـــى الشـــبكة الشعرية يحرك نقاط التحكم وآثارها وهذا ما يمكنك من تحريك الشبكة الشعرية خـــلال الكائن لخلق تأثيرات خاصة.



الشكل 18-15

وحتى تصبح الكائنات (Space warps) لهذا المعدل متاحة فسوف تستخدم التقنية السابقة.

إن القوة الحقيقية لهذا المعدل تكمن في تطبيق رسوم متحركة على نقاط التحكم فعندما يكون زر Animate محفز فإن كل حركة تنجزها على نقطة تحكم تولد مفتاح (Key). شكل (15-18) إن تطبيق رسوم متحركة على نقاط التحكم خاصة على انتقاءات محلية صغيرة يعطيك تحكم دقيقا.

ولذلك يجب أن يكون FFD هو اختيارك عندما تريد تطبيق رسوم متحركة على بعض الأشياء في Max بحيث لا يمكن تطبيقها بشكل منفرد مثل (إبراز الذرى باستخدام Affect region الموجود في (Edit mesh)) أو مثل مقابض المماسات الموجودة في ذرى (Edit patch).

١٥ـ٢ المعدلات الشبكية:

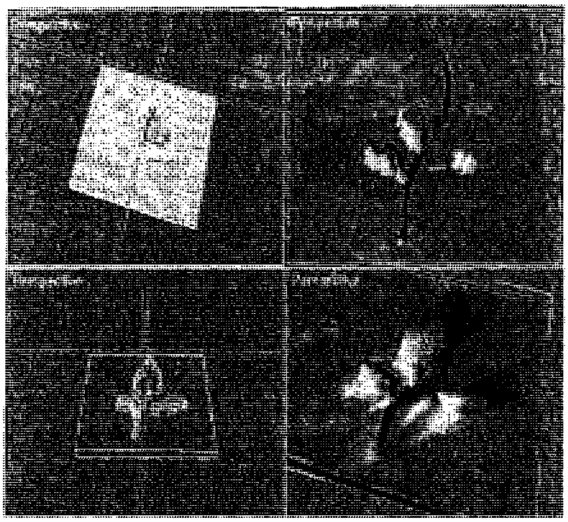
يمكن لبعض المعدلات أن تنتج أو تقرأ معلومات شبكة (Mesh) فقط. فتطلب من الكائن أن تتحول إلى شبكة (Mesh) مع العلم أن كل كائن في Max له قابلية التحول إلى (Mesh) حتى تطبيق هذه المعدلات على نماذج رقعيه (patch) أو خطية (Spline) سوف تحولها إلى شبكة (Mesh) من تلك النقطة ضمن مكدس المعدلات. وبالرغم أنه ليس هناك تحذير عند عملية التغيير فتستطيع أن تعود للوراء ضمن مكدس المعدلات وتعدل بالكائن كخط (Spline) أو كرقعة (Patch).

15ـ٢ـ١ المعدل الأمثلي: (Optimize): يعمل على تقليل عدد الأوجه و تسريع عملية التنقيح Redraw عند معالجة النماذج الكبيرة فهو يحلل زاوية كل وجه مع الوجوه المجاورة لها ويقارنها بالقيمة البدائية (Thresh hold).

يستخدم هذا المعدل بعد المعدلات التي تتطلب بعملها الكثير من الأوجه مثل (Mesh smooth) أو (Displace) كما في الشكل (15-19) فتستطيع أن تقارن بين تأثير هذا المعدل قبل تطبيقه وبعده بالنقر على Active\Inactive modifier toggle الموجودة تحت مكدس المعدلات.

تلميح: عندما تطول مدة القيام بعملية الحاسب الأمثلي للكائن من خلال المعدل السابق تستطيع الضغط على مفتاح (Esc) للعودة للإعدادات السابقة.

Face threshold: تؤثر على الوجوه التي تشترك بثلاثة حواف مع أوجه أخـــرى فكلما زادت زاد تأثير هذا المعدل.



الشكل 15-19

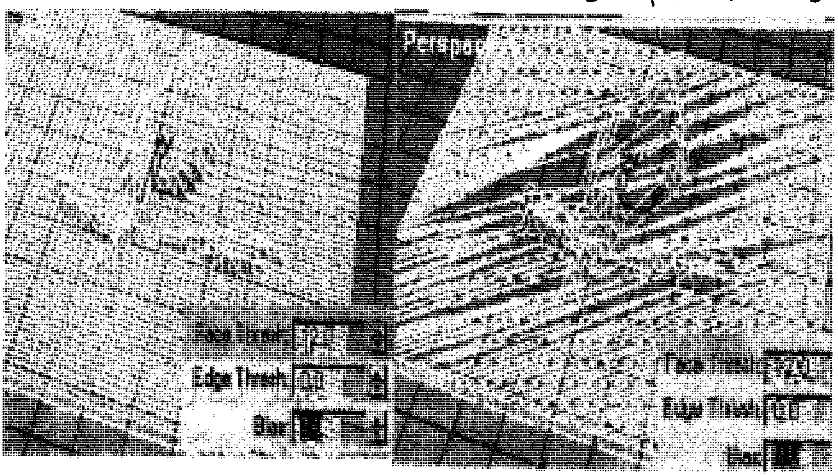
Edge threshold: تتحكم بالحساب الأمثلي للوجوه الغير مشتركة بحواف مـــع أوجه أخرى فالقيمة الافتراضية \1\ لهذا الخيار تعطي الحل المثلي للحواف الـــتي تكـــون بنفس المستوي. وكما في الشكل (15-20) فهناك قيم مختلفة لخيار Edge وخيـــار Face



الشكل 15-20

والتي تعطي نتائج مختلفة فإذا أردت أن تحافظ على الشكل الجانبي للنمــوذج يجــب أن تكون القيمة البدائية للحافة (Edge) منخفضة. وإذا أردت أن تصل إلى أفضـــل حـــل أمثلي للوجه فيجب أن يكون الخيارين السابقين بنفس القيمة.

Bias (   ): تتحكم بشكل الوجوه الناتجة. فالقيمة 1\ تزيل آثار المعدل والقيمــة 0 ليس لها تأثير. لذلك فالقيم المنخفضة أقل من (0.1) تزيل التجاعيد بينما القيم العاليــة تترك ذرى كافية للقيام بتشوهات لاحقة.



الشكل 15-21

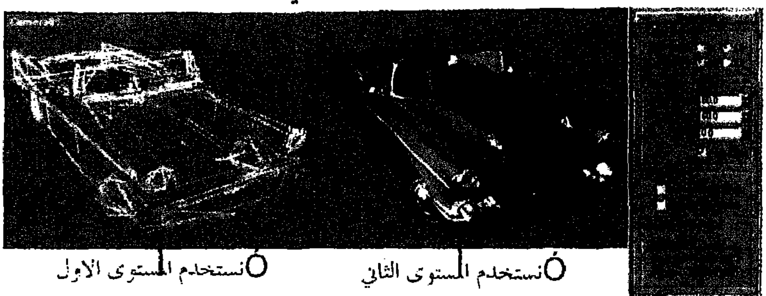
شكل (15-21) يري تأثير Bias على الشبكة الناتجة. إن القيمة الافتراضيــة (0.1) تزيل الوجوه المستدقة (Taper) الطويلة والتي تسبب عند تصويرها شكلا فنيــا ليــس واقعيا، ولكن إذا أردت عمل أمثلي أعظمي يجب أن تكون قيمة Bias مساوية للصفر.

إن لهذا المعدل قيمة كبيرة بأنه يخفض تعقيدات الكائن المصمم وبنفـــس الوقــت يصوره (Render) بنفس المستوى العالي من التفاصيل. شكل (15-22) يري كيــف أن نفس الكائن يعرض بعدد وجوه قليل ويصور بنفس العدد الأصلي من الوجوه.

L1-L2: إن تحفيز L1 ثم القيام بإعدادات معينة لهذا المعدل ثم تحفيز L2 والقيـــام بإعدادات أخرى يساعد على المقارنة ورؤية النتائج بين الإعدادين. وهذا يسرع عمليــة التفاعل مع كثافة النموذج.

ويمكن إجراء إعداد في كلا المشهد والتصوير.

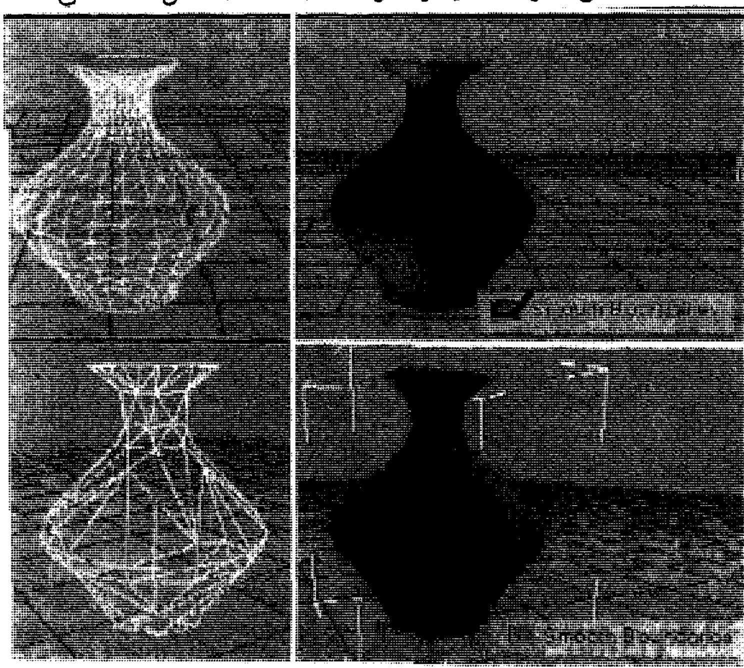
Max Edge Len: يجعلك تحدد الطول الأعظمي للحافة مع الأخذ بعين الاعتبـــار أي الحواف لا يمكن مدها عندما تحلل أمثليا. فعندما يكون الخيار يكون هنـــاك تأثـــير وعندما يكون القيمة أكبر من ϕ حدد الطول الأعظمي للحافة.



نستخدم المستوى الاول للتصوير ضمن المشهد ١ ‌ ‌ ‌ نستخدم المستوى الثاني للتصوير الانتاجي ٢

إن القيمة ϕ مع قيمة لـــBias تساعدك على التحكم بتجنب إنشاء وجوه مجعدة.

Auto edge: تجعل الحواف غير مرئية وذلك تبعا لعملية الحل الأمثلـــي، فتقـــارن



الشكل 23-15

نواظم الوجوه المشتركة بحواف مع القيمة البدائية Face threshold، فإذا كانت الزاوية بين النواظم أكبر اختفت الحواف ليس لهذا الخيار تأثير على عدد الأوجه.

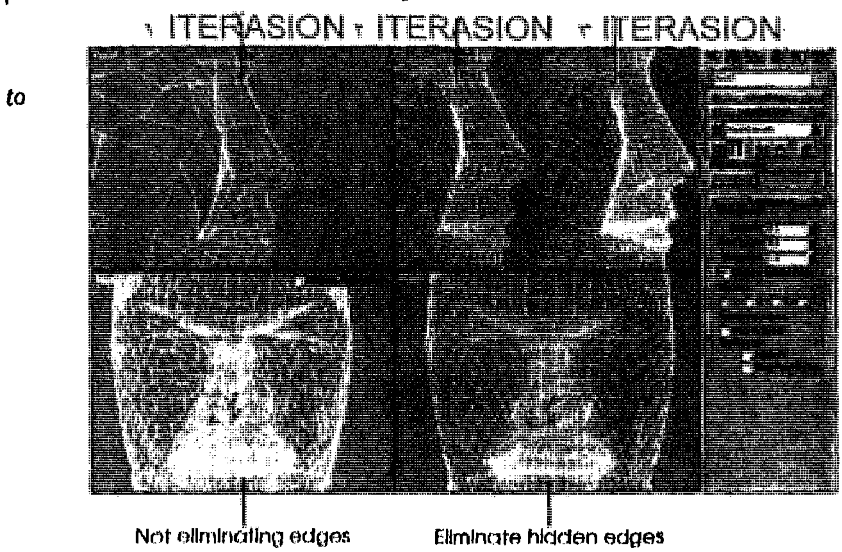
Material boundaries: عند تحفيزها تمنع من تبسيط (Collapse) الوجوه خلال حدود الصورة وتعامل الصورة كمنطقة مستقلة.

Smooth Boundaries: يكون تطبيق الحل الأمثلي على الكائنات بالمحافظة على مجموعات التنعيم. فعندما تتحفز تمنع فقط الوجوه المشتركة بمجموعة تنعيم واحدة على الأقل من التبسيط (Collapse) شكل (15-23). لنستخدم الخيارين السابقين إذا أردنا المحافظة على مناطق التنعيم أو الصورة بعد الحل الأمثلي.

Update area: عند تحفيز هذا الخيار فإن أي تعديل على إعدادات المعدل لن تظهر ضمن المشهد حتى يتم النقر على زر التحديث (Update).

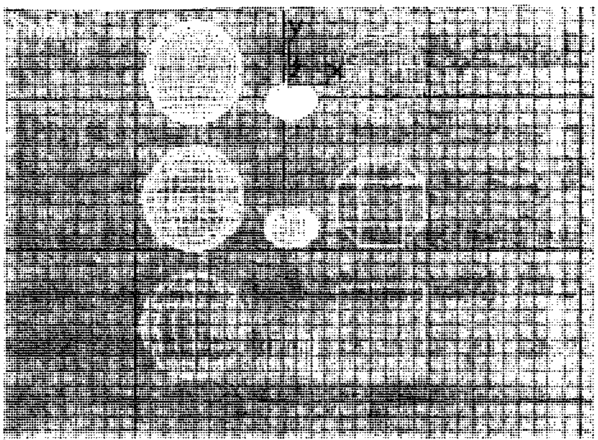
١٥-٢-٢ استخدام المعدل التنعيم للشبكة (Mesh smooth):

لديه إمكانية تدوير الزوايا التابعة لكائن شبكي (Mesh). ويتم ذلك بتقسيم



الحواف بطريقة مفيدة وهذه العملية مشابهة تماما لعملية زيادة عدد الخطوات (Steps) لنموذج رقعي (Patch) أو خطي (Spline) كما في الشكل (15-24).

فعند تطبيق هذا المعدل فإنه ينشئ وجوه إضافية بإزاحة كل حافة لكلا الاتجاهين ثم تشذيب الناتج. كما في الشكل (25-15).



الشكل 15-25

إن العملية تتم بانقسام كل ذروة إلى عدة ذرى(حسب عدد الحواف المشـــتركة معها أصلا) وتشكيل مضلع جديد منشأه حواف مشطوبة ونماذج جميلة.

Iteration (التكرار): ينجز عملية تنعيم أخرى فكل تكرار وكأننا نضيف معـدل تنعيم شبكي آخر. لذلك عليك أن تكون حذرا لأن عدد الذرى تتضاعف أربع مـــرات مع كل تكرار.

تلميح: عند اختيارك الرقم 4 من التكرار (Iteration) تستطيع أن تتجاهل هـــذه العملية بالضغط على مفتاح (Esc).

Strength (الشدة): هو مقدار إزاحة الذرى عن الذروة الأصلية. فالقيمـــة (Ø) وكأننا نضع الذرى المزاحة في نفس موقع الذروة الأصلية، وزيادة الشدة إلى \1\ يسحب الذرى المزاحة حتى لا تقابل أزواجها المقابلة لها عند نقطة الوسط، والقيم بـــين (Ø) و \1\ تجزأ المسافة طبقا لما سبق. وشكل (25-15) يري أنك إذا أردت أن تنشئ حـــواف ناعمة فإن إعطاء قيمة منخفضة للشدة هي ميزة شائعة.

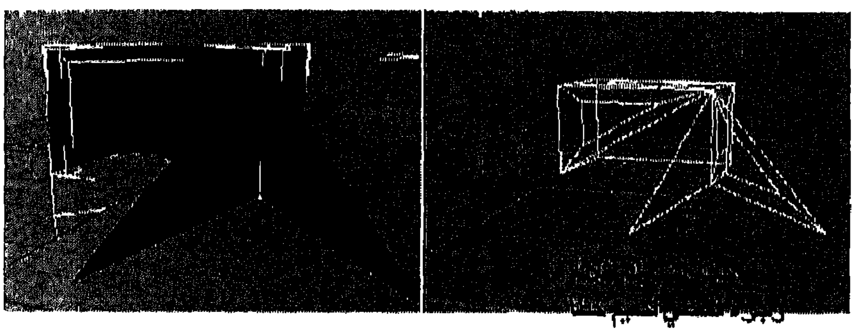
إن إعطاء قيم عالية للشدة تعطي أشكال بلورية لأن الحواف تنبسط (Collapse) لنقط وسطية.

إن القيمة الافتراضية (0.5) تنشئ شكل مدور مع مضاعفة التكرار (Iteration). شكل (15-25) يري أن القيمة 0.54 تنشئ تقريبا شكل دائري من مكعب.

يجب إنشاء الكائن المراد تطبيق المعدل السابق عليه بشكل مناسب حتى يعمل المعدل بشكل مناسب لأن هذا المعدل يستخدم هذه الحواف حتى يعين اتجاهها وتقسيمها. فإذا كان هذا المعدل منشأ بشكل غير مناسب فإن المعدل يجمد نفسه بإطفاء لمبة (Active\inactive) فيغير اسمه إلى (Mesh smooth error). لذلك عليك لإنشاء مجسمك بشكل صحيح أن تتبع القواعد التالية:

ـــ إن أي حافة تشترك بوجهين (الشكل اليساري من 15-26).

ـــ الوجوه المشتركة بنفس الحافة يجب أن يكون لها نفس اتجاه الناظم (الشكل اليمين 15-26).



الشكل 15-26

Relax value : تطبق مؤثر على حالة الشد بشكل موجب لتنعيم كل الذرى.

Sharpness : يحدد مدى حدية الزوايا قبل إضافة الوجوه المنعمة لها. فيحسب الحدية على أنها زاوية وسطية لكل الحواف المتصلة مع الذروة.

فالقيمة \Ø\ تمنع إنشاء أية وجوه والقيمة \1\ تضيف وجوه لكـــل الذرى **Face-1 operate on**: تعامل كل مثلث على أنه وجه وتنعم خلاله كل الحواف حتى غير المرئية.

٢ــ **Polygon**: يتجاهل الحواف غير المرئية ويعامل كل مضلع أكثر من مثلث على أنه وجه.

Quad output: تحدد نوع الوجوه الناتجة بعد التنعيم فعند تحفيزه فإن الكائن النـــاتج من عملية التنعيم تكون وجوه مربعات (مفترضين أنك لا تريد رؤية الحـــواف المخفيـــة ولكن الكائن لا زال مؤلف من وجوه مثلثية).

فإذا طبقت هذا الخيار مع الخيارات الباقية الافتراضية على كامل الكائن مثل صندوق فإن ميزات هذه العملية تكون مشابهة تماما لعملية تقسيم الحـــــواف (Tessellate edge). وعلى كل حال فإن أكثر من استعمال الشد (Tension) مـــن Edit mesh لإســـقاط الوجوه والذرى والحواف خارج حدود الشبكة استخدم شدة هذا المعـــدل (Strength) لشد ورخي الذرى الأصلية داخل الشبكة.

Apply to whole mesh: عند تحفيزه فإن المعدل يتجاهل أي كائن فرعـــي ويقـــوم بالتنعيم على كامل الكائن.

Surface parameters: تستخدم هذه الخيارات لتطبيق مجموعات التنعيم على الكائن وتقيد تأثير هذا المعدل حسب خواص السطح.

Smooth result: عند تحفيزها فإن مجموعة التنعيم نفسها تطبق على كل الوجوه.

separate by materials: عند انتقاءها تمنع إنشاء وجوه جديدة للحواف التي تفصل بين مواد الإكساء (Materials).

separate by smoothing Group: عند تحفيزها تمنع إنشاء وجوه جديدة للحواف التي تفصل بين الوجوه التي لا تشترك على الأقل بمجموعة تنعيم واحدة.

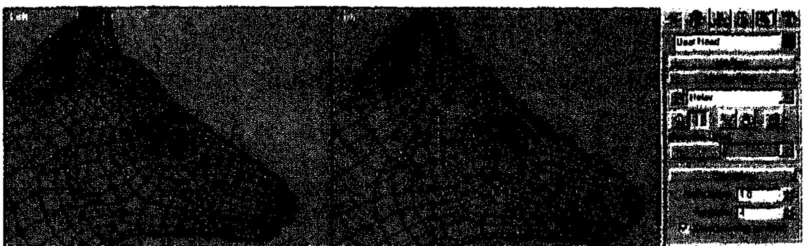
١٥ـ٢ـ٣ استخدام معدل (الإرخاء) Relax:

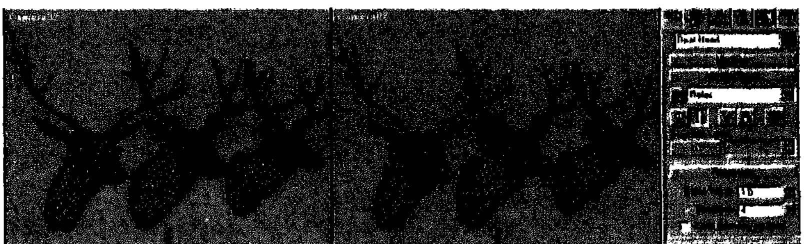
يؤثر هذا المعدل على الشد الظاهري لسطح الشبكة. وذلك بتحريك الذرى مقتربة أو مبتعدة عن ذرى الوجوه المتجاورة. شكل 27-15 يري كيف أن الذرى تهاجر عن بعضها لتنعم الشبكة.

Relax value: (قيمة الإرخاء) لجعل حالة السطح الناتج يتقعر بين القيم \0←1\ ويتحدب بين القيم / 0 ← (-1)/.

Iteration (التكرار): ينجز عملية الإرخاء مرة أخرى.

شكل (15-28) يري عدد من التكرارات التي يمكن أن تستخدم لإنشاء تأثيرات تقلصيه.



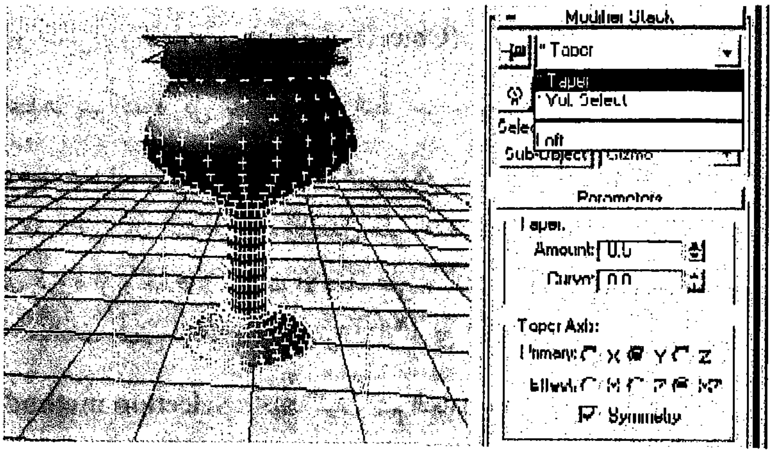


Keep boundary pts Fixed : عندما تهاجر الذرى عن بعضها فإن العناصر المفصولة ضمن الكائن تنسحب مبتعدة عن بعضها بعد عدة عمليات تكرار وهذا الخيار يمنع هذه المشكلة (كما في الشكل (15-28)).

١٥-٣ المعدلات الحركية:

المعدلات الحركية مصممة لعمل حركات صغيرة خاصة ضمن الكائنات الفرعيــة. وسبب أنها معدلات أنه من المرغوب به أن تتم الحركة ضمن مكدس المعدلات أكثر مــن خارجها.

١٥-٣-١ الانتقاء من خلال معدل الانتقاء الحجمي (Vol select):



الشكل 15-29

قم بإعداد هذا المعدل لانتقاء كائنات فرعية (Sub-object) بحيث تعتمــد علــى منطقة أو حجم معين كما في الشكل (15-29). إن من أسباب استخدام هذا المعــدل ١ـ أنه يحتاج لذاكرة أقل من أن تنتفي من خلال المعدل (Edit Mesh) على الســطح المعطى ويكون مستقلا عن مكان الانتقاء وهو لا يهتم بموقع الانتقاء إنما فقط كم مــن الذرى والوجوه يوجد في الكائن. وهكذا إذا كنت تريد أن تكون قادرا على تغيير كثافة الكائن كله (عدد القطع Segment لكائن أولي أو مجسد Loft) فأنت تحتاج لاستخدام المعدل Vol select.

إن لهذا المعدل إمكانيته لاستخدام بعــد المعــدلات Optimize ـ Edit Mesh و Mesh smooth وهو مستقل عن التغيرات التي تطرأ عليهم.

فإذا قررت أن تغير على الأبعاد المحددة على نموذجك (معطيات الكـــائن الفرعـــي مثلا) فأنت تحتاج لاستخدام (Edit Mesh) لتحديد انتقاء مضبوط.

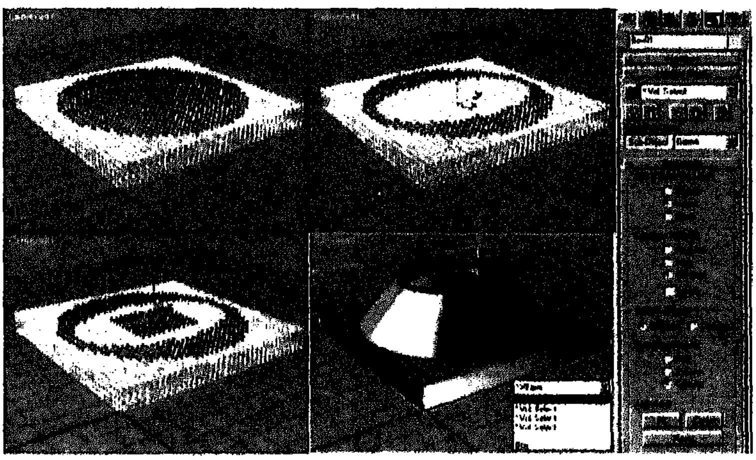
ملاحظة: يعمل معدل الانتقاء الحجمي مع كائنات شبكية فقط وتطبيقـــه علـــى كائنات رقعيه أو خطية يحولها لشبكية.

Stack selection level: تحدد مستوى الجسم الذي سننتقيه هل هو (وجـــه أو ذروة أو كائن). والافتراضي هو الكائن (Object).

عندها يتم انتقاء كل الكائن بغض النظر عن حدود الجيزمو.

وعند هذا المستوى لن تحتاج لأن تهتم بموقع الجيزمو أو حجمه أو شكله لأن كامل الكائن قد انتقي. إن استخدام هذا المعدل على عدة كائنات ينشئ انتقاءات حجمية على مستوى ذروة أو وجه فإذا تركت الانتقاء على مستوى الكائن (Object) فسيتم انتقـــاء كامل الكائنات بغض النظر على الخيارات الأخرى للمعدل.

Selection method: تحدد كيف يتم التعامل مع الانتقـــاء الســـابق فعمليـــة الاستبدال (Replace) تلغي أي انتقاء حالي وتجعل ما داخل الجيزمو هو الانتقاء الحالي.



أما لبقاء الانتقاءات السابقة مع الحالية فنختـــار (Add)، لأن هذيـــن الخيـــارين السابقين يتفاعلان فتستطيع أن تستخدم هذا المعدل مـــع أوامـــر لعمليـــات المنطقيـــة (Boolean) كما في الشكل (15-30). ففي هذا المثال تم تطبيـــق (Replace) علـــى

المعدل الأول، ثم الثاني طرح Subtracted، ثم الثالث أضيف (Added)، ثم طبق بعـــد ذلك معدل (X Form)، ثم سحب الانتقاء الناتج وغير مقياسه.

أما لإلغاء الانتقاء ضمن حجم الجيزمو فنختار (Subtract).

Invert: يعكس الانتقاء ضمن المعدل فتصبح العناصر غير المنتقاة منتقاة.

Window Selection type(نوع الانتقاء): تنتقي فقط الوجوه الـــتي ذراهـــا الثلاثة ضمن حجم الجيزمو.

Crossing: تنتقي الوجوه التي يكفي أن تكون ذروة واحدة منها داخل حجـــم الجيزمو.

Selection volume (نوع الجيزمو): لتحدد نوع الجيزمو الذي سيتم الانتقـــاء من خلاله إما صندوقي Box أو كروي Sphere أو أسطواني Cylinder. فتختار أحـــد هذه الجيزموات ثم تدوره أو تغير مقياسه أو تسحبه حول الكائن لتجعل مـــا تريـــد أن تنتقيه ضمنه، ثم تطبق بعد ذلك المعدلات التالية فيتم تعديل العناصر المنتقاة فقط.

Alignment المحاذاة: تستخدم هذه الخيارات عندما تسحب الجـــيزمو خـــارج حدوده فتوجهه. فالخيار (Fit) يسحب الجيزمو إلى حدود الكائن تبعا لجهـــة الكـــائن ومقياسه. وخيار (Center) يمركز الجيزمو على الكائن. والخيار.

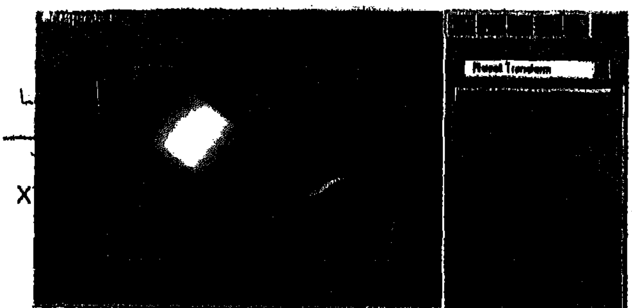
(Reset) يعيد الجيزمو إلى حجمه ووجهته الافتراضية ويلغي أية تأثيرات تم تطبيقها والناتجة عن الحركات السابقة.

١٥ـ٣ـ٢ تطبيق الحركة بمساعدة معدل XFORM:

إن الاستعمال الأكبر لهذا المعدل هو في تطبيق رسوم متحركـــة علـــى الكائنـــات الفرعية فعند تطبيق هذا المعدل تكون قد وضعت في حالة الكائن الفرعـــي (الجـــيزمو) فتستطيع عندها أن تحرك أو تدور أو تغير المقياس لهذه الكائنات الفرعية وأنت في حالـــة الضغط على زر (Animate).

عندما تحرك جيزمو هذا المعدل فأنت تحرك ذرى الكائن وتبقي المركز (Pivot) لهذا الكائن ثابتا، وعندما تغير مقياس جيزمو المعدل فأنت تغير مقياس السدرى فلا تتأثر المسارات. ولأن المحور المحلي لا يتأثر فإن وجهة الصندوق الرابط لا تتغير أيضا.

يسلك مركز الجيزمو نفس سلوك مركز Pivot للجيزمو. فعندما تعالج الجيزمو فأنت لا تملك إمكانية الدخول إلى مركز الوتد (Pivot) عند التعامل مع الكائن كاملا. ويتوضع على مركز الانتقاء (Selection center)، إذا تم التعامل مع الكائنات الفرعية (Sub). إن معدل XFORM يكون كافي بشكل كامل إذا ما أرفق بمعدل الانتقاء الحجمي Vol select للذلك فمعدل الانتقاء والحجم يحدد الانتقاء ومعدل XFORM يتعامل مع هذا الانتقاء ممكنا إياك من تصميم وتطبيق رسوم متحركة على أجزاء صغيرة على نموذجك حتى ولو كانت ذروة واحدة. وإذا كنت تستخدم كائن رقعي أو خطي فإن معدل الانتقاء الحجمي Vol select) لا يعمل وفي هذه الحالات سوف تضطر لاستخدام Edit patch أو استخدام Edit spline لتحدد الانتقاءات الفرعية. وتذكر أن هذه المعدلات تأخذ حجما في الذاكرة والقرص وسوف تريد أنت أن تجري التعديلات الدنيا المطلوبة.



مع الصندوق الرابط

عندما تستخدم هذه المعدلات لتحدد انتقاءك من أجل المعدلات XFORM يجب فقط إجراء عملية التحديد وليس أي شيء آخر.

ملاحظة: يجب استخدام معدل XFORM عندما تريد إنجاز تعديلات حركية تريد أن تكون قادرا على العودة إليها أو تطبيق رسوم متحركة عليها. وأما حركات علـــى الكائنات الفرعية تريدها بشكل دائم فيفضل الدخول إليها من خلال معدلات (Edit).

إن تطبيق رسوم متحركة على معدلات XFORM مشابه تماما لتطبيقه علـــى أي جيزمو. وبعكس بقية المعدلات فإن الانتقاء الحالي الفعال في المكدس تحـــت XFORM يمكن أن يتغير، وفي هذه الحالات تستطيع التحديد أو الحركة مثل تغيير المقياس وتعـــود للانتقاء والحجم السابق عن طريق Vol sel، ثم تغير الانتقاء ثم تراقب تغيـــير المقيـــاس الناتج الذي يحدث ديناميكيا طالما يتم تغيير الانتقاء.

طبق معدل (Smooth) في نهاية المكدس (في حالة (Auto smooth)) وســـوف تكون قادرا على رؤية التغيرات في النعومة كلما أردت.

١٥-٣-٣ المعدل Link XFORM:

تستطيع التحكم بالرسوم المتحركة (Animation) للكائنات الفرعية بربطها مـــع كائنات أخرى مساعدة عن طريق المعدل (Linked XFORM). وهو يعمل تماما مثـــل المعدل XFORM باستثناء أن الجيزمو الذي تحركه أو تدوره أو تغير مقياسه هو كـــائن آخر مساعد تنتقيه أنت. وهذا يمكنك أن تطبق رسوم متحركة على الكائن وسيتم شرح هذا المعدل في الجزء الثاني لارتباطه بموضوع الرسوم المتحركة (Animation).

١٥-٤ المعدلات المتعلقة بالسطوح:

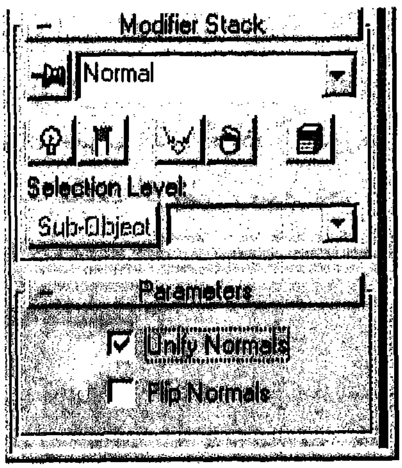
كل هذه المعدلات عدا (UVW Map) تتعامل مع السطوح وتحول الرقعة والخـــط لشبكة. لذلك تستطيع التحكم بخصائص هذه السطوح، وهذه المعدلات بسيطة وتتعامل مع انتقاءات للوجوه، فإذا كان الانتقاء ذروة أو حافة تتجاهل هذه المعدلات هذا الانتقاء وتعامل الانتقاء على كامل الكائن. وعمليا تتعامل هذه المعدلات مع الكائن كاملا أو مع الوجوه المحددة من معدل (Vol select).

يستخدم في بعض الأحيان معدل (Edit mesh) لانتقاءات غير نظامية. وهو مفيد عندما تريد أن تفصل بين الانتقاء والتأثير وهذه المرونة يقابلها تكلفة في استعمال (Edit Mesh).

١٥-٤-١ معدل الناظم (Normal):

معدل الناظم شكل (15-32) يزود بإمكانية تغيير جهة الناظم كما في معدل Edit mesh ولكن لا يمكن في هذا المعدل رؤية شكل الناظم أو جهته. لذلك يستخدم هذا المعدل حيث تريد قلب وجهة الناظم (Flip)، وبالتالي رؤية الطرف الآخر للوجه. من الشائع الطيران في الجو الداخلي لبعض الكائنات مثل الصندوق أو الكرة بحيث من الضروري عمل انعكاس للناظم (Flip) ولسوء الحظ يجب عمل ذلك يدويا لأن معدل الناظم لا يمكن تطبيق رسوم متحركة عليه.

Unify (**التوحيد**): لعكس اتجاه نواظم الوجوه للخارج بحيث توحد اتجاه النواظم



الشكل 15-32

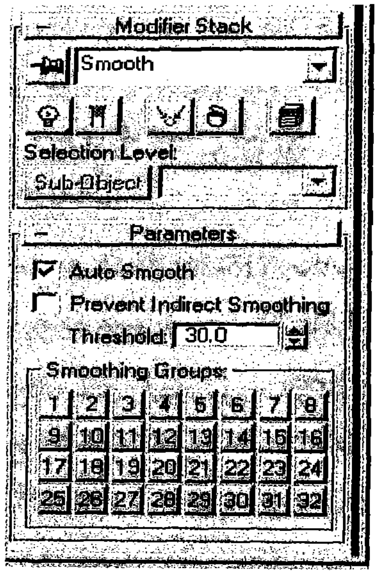
وهذا يخدم في بعض الأحيان الكائنات المستوردة من خارج Max مثل ملفات DXF.

استخدم هذا الخيار بحذر مع الكائنات الفرعية.

(Flip) عكس اتجاه الناظم: يقلب اتجاه النواظم وهو شائع الاستخدام مع الكائنات الفرعية.

١٥-٤-٢ معدل التنعيم Smooth:

يزود هذا المعدل (شكل 33-15) بمجموعة التنعيم المتوفرة في معدل (Edit mesh). ولكن الفرق أنه هنا يمكن تطبيق رسوم متحركة على هذا المعدل. ومن هذا



الشكل 15-33

المعدل يمكنك أن تضبط التنعيم على الكائن بشكل ديناميكي بينما يتم تغيير شكله. إن هذا المعدل عمليا يفضل وضعه في نهاية مكدس المعدلات. يحذف هذا المعدل كل مجموعات التنعيم المطبقة على الانتقاء مفترضا أنك تريد أن تحدد أو تمحي طريقة تنعيمك. ولأن انتقاء الوجه ليس جزءا من هذا المعدل فإن الاحتفاظ بمجموعات التنعيم سيكون سيئا أكثر من حذفها. بمجرد حذفك لمجموعات التنعيم لديك الخيار بتحديد مجموعة تنعيم أو باستخدام التنعيم التلقائي.

Auto smooth (التنعيم التلقائي): إذا تم تحفيز هذا الخيار فإن الانتقاء الفعال يتم تنعيمه تبعا لقيمة الزاوية البدائية المرافقة (Threshold). فإذا كانت الزاوية البدائية أصغر من الزاوية بين ناظم وجهين تم تنعيم هذا الوجهين.

تستطيع أن تعود من خلال المكدس في المعدلات للوراء لتقوم ببعض التغييرات ثم تعود للمعدل (Smooth) وتطبق التنعيم التلقائي (Auto) لترى النتائج تظهر بشكل ديناميكي وهذا الشيء غير متاح في معدل (Edit Mesh).

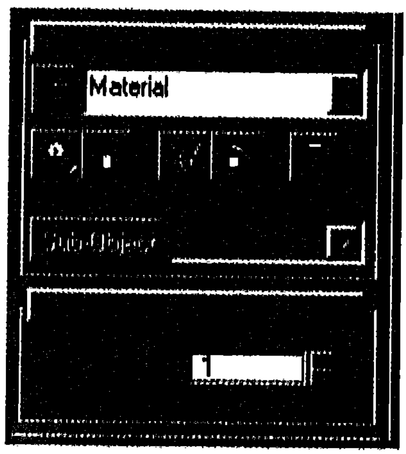
في هذا المعدل يتم تعيين مجموعة تنعيم واحدة على الأكثر.

Prevent indirect smoothing: عند تحفيز هذا الخيار يمنع انسياب التنعيم. فإذا كنت تطبق التنعيم التلقائي على كائن فإنه يتم تنعيم أجزاء الكائن التي لم تنعم سابقا. وعندما تحفز هذا الخيار فسترى أنها تصحح المشكلة.

١٥-٤-٣ معدل الإكساء (Material):

يزود معدل الإكساء الموضح في الشكل (15-34) بإمكانية تحديد تعريف لمادة الإكساء (Material ID) والموجودة نفسها في معدل (Edit Mesh).

ولكن ميزتها هنا أنها يمكن أن نطبق عليها رسوم متحركة. ولكن بسبب أن هذا التعريف (ID) هو عدد صحيح فإن التغيير الذي يحدث بين مادة إكساء وأخرى تحدث بشكل مفاجئ على الإطار (Frame). ولا تحدث بشكل متدرج وطريقة عمل ذلك:



الشكل 34-15

١ . نطبق معدل الإكساء على صندوق مثلا.
٢ . ننقر على زر (Animate) ثم نسحب شريط الانزلاق (Time slider) إلى النهاية ونكتب ضمن (Material ID) الرقم (10).
نكون بذلك قد طبقنا (10) مواد إكساء على (10) إطارات (Frames).
٣ . ننقر على زر (Material editor) ونطبق 10 مواد إكساء على هذا الكائن من خلال النوع (Malti\sub-object).

تعريف مادة الإكساء Material ID: كل رقم مرتبط بنوع مادة الإكساء المحددة في محرر مواد الإكساء، فإذا كان التحديد على وجه فإن التعريف (ID) يطبق على الوجه وإذا كان التحديد على كل الكائن فإن التعريف يطبق على كل الكائن.

إذا كنت تطبق رسوم متحركة على المعدل (Material) فإنك قد ترغب بأن تحلل حدوث ذلك ضمن Track view كمنحني، وذلك بتحديد (Material ID) ضمن (Track view) ثم النقر على زر (Function curve) الموجود في شريط الأدوات ثم تقوم بضبط المنحني فتنتقل مواد الإكساء عندما تطلب منها ذلك.

١٥-٤-٤ معدل التوصيف UVW map:

يحدد هذا المعدل ويضبط إحداثيات التوصيف على الوجه المحدد أو الرقعة المنتقاة في المكدس. في كل انتقاءات الكائنات يتم تجاهل الذرى والحواف ويتم اعتبار كامل الكائن.

يمكن هذا الكائن من توحيد عدد من إحداثيات التوصيف لأنواع مختلفة في مواقع متنوعة ضمن مراحل التعديل على الكائن.

يتم استخدام هذا المعدل لسببين:
١ . تريد أن تتحكم بشكل أكبر بإحداثيات التوصيف المرتبطة بالمجسم.
٢ . الكائن الذي تريد تطبيق توصيف عليه لا يمتلك طريقة لتطبيق توصيف عليه، كأن يكون شبكة (Mesh) مستوردة من برامج أخرى.

Mapping: تحدد أنواع إحداثيات التوصيف المستخدمة هل هـي مستوي أو أسطوانة أو كروية أو منكمشة على الكائن أو صندوقية أو لوجه فقط، وتحـدد أكـبر قياس لإحداثيات التوصيف. يمكن أن تحدد نوع الجيزمو الذي يمكـن تطبيـق رسـوم متحركة عليه.

إن خيار Face يجعلك تحدد توصيف للوجه المحدد فقط دون الوجوه الأخرى.

يمكنك أن تعدل هذا الخيار باستخدام حالة (Unwarp).

Cap: تحدد فيما إذا كنت تريد تطبيق إحداثيات توصيفية لغطاء النوع الأسطواني.

Length width-H: تحدد أبعاد الجيزمو الخاص بالتوصيف مع الأخـذ بعـين الاعتبار أن النوع Planar لا يتأثر بالارتفاع (Height).

UVW tile: تحدد عدد مرات تكرار الصورة المطبقة على الكائن حول المحـور. يمكن تطبيق رسوم متحركة على هذه الخيارات لإظهار الصورة المتكررة عبر الزمن.

Flip: تعكس الصورة حول المحور المعطى.

Channel: يمكن لكل كائن أن يمتلك قنالين اثنين مـن إحداثيـات التوصيـف UVW، الأول من تحفيز مربع (Generate mapping) من الكائن الأولي وهو القنال UVW1، والآخر يعطي هذا المعدل باسم UVW2 فيستطيع بذلك هذا المعدل أن يرسل توصيف ثاني. وهذا ما يمكن من أن يمتلك الكائن إعدادين من الإحداثيات التوصيفية معا على نفس الوجه. ولكي تستعمل القنال الثاني ليس فقط عليك أن تختاره مـن معـدل (UVW map) ولكن يجب أن تعينه من مادة الإكساء المطبقة على الكائن وتحديدا عند مستوى التوصيف (Map).

Alignment: تقلب اتجاه الجيزمو المحدد على الكائن فتحـدد أي محـاور هـذا الجيزمو هو المحاذي للمحور المحلي Z للكائن.

وهي تختلف عن Flip الموجودة جانب UVW حيث أن الأخيرة تقلـب اتجـاه التوصيف بينما الأولى تقلب اتجاه الجيزمو.

Fit: تجعل الجيزمو ملاصق لحدود الكائن ما أمكن.

Center: تحرك الجيزمو فينطبق مركزه مع مركز الكائن.

Bitmap Fit: يعرض صورة نموذجية تستطيع انتقاءها. فـــالتوصيف المســتوي (Planar) يأخذ النسبة الباعية (Aspect ratio) من الصورة المنتقاة.

أما التوصيف الأسطواني فإنه يأخذ الارتفاع من الصورة المنتقاة.

ولأفضل النتائج استخدم أولا زر (Fit) لتعطي نصف قطر الكائن والجيزمو، ومـــن ثم استخدم خيار (Bitmap fit).

Normal Align: حفز هذا الخيار ثم انقر واسحب على سطح الكائن فيتوضـــع الجيزمو على مكان على سطح الكائن حيث تحرر زر الماوس.

View Align: انقر على هذا الزر لتوجه جيزمو التوصيف ليصبح وجها لوجه مع نافذة العرض الفعالة.

Region Fit: انقر هنا ثم اسحب على سطح الكائن لتحـــدد مســاحة منطقـــة التوصيف.

Reset: يحذف كل التأثيرات التي قمنا بها على الجيزمو وتعيده للشكل الأصلـــي، وأي حركة طبقت على هذا الجيزمو سوف تحذف.

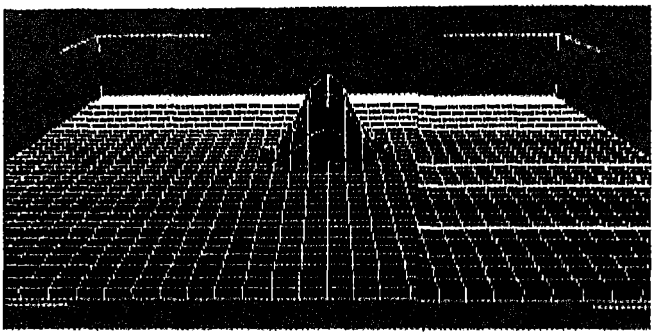
Acquire: تساعدك على أن تحصل على إحداثيات التوصيف UVW من كائنات أخرى، وسيتم شرح هذا المعدل بشكل أكثر تفصيلا في الجزء الثاني لعلاقتـــه بمحـــرر الإكساء (Material Editor).

الفصل السادس عشر

تابع للمعدلات

١٦ـ١ المعدل Affect region:

الشكل ١٦–١ يساعدك هذا المعدل في جعل منطقة مليئة بالذرى بأن تشكل فقاعة على سطح كائن، وهذا المعدل ليس مرتبطاً بانتقاءات معينة من الذرى وتمتاز



معطيات هذا المعدل بأنها تفاعلية.

إن أسهل طريقة لرؤية تأثيرات هذا المعدل مع صندوق مسطح غير سميك مع استخدام الكثير من القطع (Segments).

فعندما تطبق هذا المعدل ينشئ سهم يشبه الجيزمو تكون قاعدة السهم هي نقطة البداية وطول واتجاه السهم يحدد مقدار تحرك الذرى.

فأي ذروة داخل حدود القيمة Fall off تتأثر باتجاه السهم.

لدراسة معطيات هذا المعدل راجع الأمر Affect region في بحث الشبكة Mesh. باستثناء أن نقطة أساس السهم ونهايته يمكن أن يتم انتقاءها بالدخول لمستوى الكائن الفرعي Point لهذا المعدل.

وتستطيع أن تحرك وتطبق رسوم متحركة على هـاتين النقطتـين مجتمعتـين أو منفصلتين:

١. أنشئ صندوق بطول 200 وعرض 200 وارتفاع 1 وعدد قطـع علـى الطـول والعرض 15.
٢. انتقي معدل Affect region من لوح التعديل.
٣. في الخيار Fall off اكتب القيمة 50.
٤. قم بضبط باقي القيم وشاهد التأثيرات المختلفة.

١٦-٢ المعدل Bevel profile:

هذا المعدل يشتق الكائن الشكل Shape باستخدام مسار (Shape) آخر الذي يعمـل كمقطع جانبي شاطب.

١ـ Pick profile: انقر هنا ثم انتقي الشكل (Shape) الذي تريد استخدامه كمسـار للمقطع الجانبي.

٢ـ Capping: Start حفز هذا الخيار لتغطي أسفل الشكل المبثوق.
End حفز هذا الخيار لتغطي أعلى الشكل المبثوق.

٣ـ Cap type: Morph: تزود بنفس عدد الذرى المتبعـة لعمليـة Morph بـين الكائنات.
Grid: ينشئ غطاء شبكي أفضل من أجل عمليات التشويه.

٤ـ Inter sections (التقاطعات).
Keep lines from Crossing: تمنع الأسطح المشطوبة من التقاطع الذاتي.
Separation: تحدد المسافة التي يجب أن تحافظ عليها الحواف حتى تمنع التقاطع.

قد يشبه هذا المعدل الكائن المجسد Loft ولكن هو مختلـف لأن قيـم الحـواف الخارجية المختلفة تستخدم كمسافات بين قطع الخط أكثر من استخدامها كقيم لتغيـير المقياس.

١. أنشئ الشكل الذي تريد شطبه وليكن مستطيل في نافذة العرض Top.

٢ . في نافذة العرض Front أنشئ الشكل الذي تريد أن تستخدمه كشاطب جانبي (دائرة).

٣ . انتقي الكائن الأول ثم طبق معدل Bevel profile.

٤ . انقر على Pick profile ثم انتقي الكائن الشاطب.

١٦-٣ المعدل Caps holes:

ينشئ وجوه في الثقوب لكائنات شبكية Mesh.

مثلا وجه أو عدة وجوه محذوفة من كرة سوف تنتج ثقب أو أكثر فيعمل هذا المعدل على إعادة بناء هذه الأوجه المستوية. وهو أيضا يقوم بعمل جيد للثقوب غير المستوية أيضا.

هذا المعدل يغطي الثقوب بالانتقاء في المستوى الفرعي ثم يتم تحرير هذا الانتقاء عبر المكدس فأي جزء من الثقب ضمن هذا الانتقاء أو مجاور للمجسم المنتقى يتم تغطيته.

تلميح: إذا لم يعمل هذا المعدل، طبق معدل Mesh select لانتقاء الوجوه المحيطة للثقب ثم طبق معدل Cap holes على مستوى الكائن الفرعي.

Smooth new face: عند تحفيزه يتم تحديد نفس عدد مجموعات التنعيم للوجوه الجديدة.

Smooth with old face: عند تحفيزه يتم تنعيم الوجوه المثلثية الجديدة باستخدام مجموعات التنعيم للأوجه القديمة المحيطة، لتنعيم ثقب كبير تحتاج لتحفيز هذا الخيار والخيار السابق.

All new Edges visible: عند تحفيزه تصبح كل حواف الوجوه الجديدة مرئية.

١ . أنشئ كرة.

٢ . طبق معدل Edit mesh عليها.

٣ . في المستوى (Face) احذف أحد الأوجه.

٤ . طبق المعدل (Cops holes).

١٦ـ٤ معدل Delete mesh:

يزود بمعطى حذف يعتمد على مستوى الانتقاء الحالي.

في المكدس والمحدد من مستوى الكائن الفرعي (ذروة ـــ حافة ـــ وجه).

لذلك حدد هذا المستوى ثم طبق معدل الحذف الشبكي، مثلاً قد تطبق قبله معـــدل Mesh select لتنتقي وجوه ثم تطبق معدل الحذف لحذفها (للتراجع عن الأمر تســـتطيع حذف المعدل):

١ـــ أنشيء اسطوانة. ٢ـــ طبق معدل Mesh select وانتقي مجموعة الأوجــــه في الاسطوانة. ٣ـــ طبق معدل الحذف الشبكي.

١٦ـ٥ المعدل Delete Splines:

يزود بمعطى حذف لكائن spline يعتمد على مستوى لانتقاء الحالي في المكدس.

استعماله مثل المعدل السابق.

١٦ـ٦ المعدل FFD select:

استخدم هذا المعدل على (FFD space warp) لتغير انتقاء نقاط التحكـــم (Control points). ثم تمرر الانتقاء ضمن المكدس لتطبيق معدل تالي عليه. مثــــلاً (معـــدل الانحناء (Bend)) يحني نقاط تحكمه وبالتالي يحني الكائن المربــــوط مـــع (Space warps).

إن فائدة هذا المعدل هي لتحديد أجزاء من (FFD space warps) لأجل تطبيـــق المعدل (Linked Xform).

X\All: اختر واحد من هذه الخيارات ليتم انتقاء نقاط التحكم تبعاً لمستوي محور معين.

مثال:

١ـــ أنشيء كائن FFD space warp، وزوجان مـــن الكائنـــات المســـاعدة الدميـــة Dummy.

٢ـــ استخدم أمر (Bind) لربط FFD space warps مع الكائن.

٣ــ انتقي FFD space warps ثم طبق معدل (FFD select).

٤ــ في مستوى الكائن الفرعي Control points انتقي نقاط التحكم التي تريد التأثـــير عليها.

٥ــ طبق معدل Linked XFORM ثم انقر على زر (Pick) ثم انتقي أحد الدميتـــين كنقطة تحكم.

٦ــ طبق معدل FFD select آخر وانتقي مجموعة أخرى من نقاط التحكم.

٧ــ طبق معدل (Linked XFORM) ثم انقر على زر (Pick) ثم انقر علـــى الدميـــة الأخرى.

٨ــ تستطيع الآن تحريك أي من الدميتين.

١٦ــ٧ المعدل FFD boxوالمعدل FFD cyl.

يساعدك هذا المعدل في أن تنشيء جيزمو من شبكة شعرية ونقاط تحكم على شـكل صندوق Box أو أسطوانة cyl.

إن هذان المعدلان متاحان كمعدلين و كـ Space warps.

إن هذان المعدلان شبيهان بمعدل FFD.

Set number of points: تساعدك في تحديد عدد نقاط التحكم التي تريدهـــا في الشبكة الشعرية ويجب أن تتم عملية الضبط في البداية لأن أي عملية تحريك ثم ضبـــط تلغي عملية التحريك.

Fall off: يحدد مدى تأثير معدل FFD حول نقاط التحكم.

القيمة Ø تعني ليس هناك تأثير.

Tension continuity: تساعدك في ضبط قيمة الشد والاســـتمرارية لخطـــوط التشوه (الخطوط هي الشبكة الشعرية ونقاط التحكم).

١٦ــ٨ معدل Lattice:الشكل١٦ــ٢

يحول القطع (Segments) لأي كائن إلى دعامات أسطوانية (Struts) مع وصلات (Junction) موجودة على الذرى. تستخدم هذا المعدل لإنشاء مجسم إنشائي تصويري (Render) معتمداً على شكل السطح الشبكي.

- يتجاهل هذا المعدل المعدلات السابقة.
- تستطيع أن توحد الكائن المركب (Scatter) مع هذا المعدل لتضع أي كائن كوصلة بالطريقة التالية:

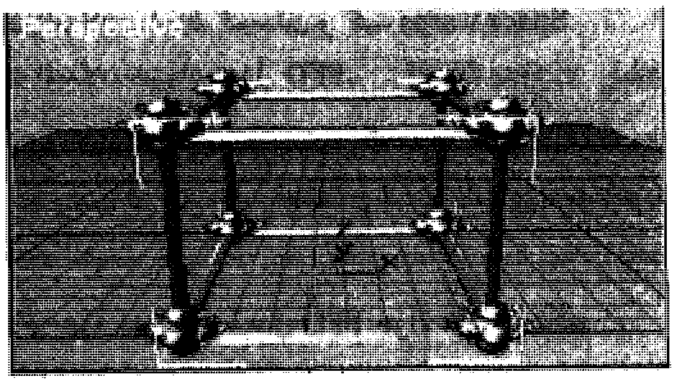
١ــ أنشئ الكائن الأصلي وليكن صندوق.

٢ــ أنشئ الكائن المراد وضعه مكان الوصلة وليكن إبريق.

٣ــ حفز الإبريق ثم طبق عليه الكائن الموزع المركب (Scatter).

٤ــ انقر على Pick distribution ثم انتقي الصندوق.

٥ــ اضبط الخيار (Base scale) حتى تأخذ الأباريق الحجم المطلوب وألغي تحفيزه Perpendicular.



الشكل 2-16

٦ــ استخدم الخيار Copy.

٧ــ من أسفل القائمة ← Display ← Hide distribution object.

٨ــ حفز الخيار All vertices.

٩ــ حفز الصندوق وطبق عليه معدل Lattice.

١٠ــ أوقف عرض الوصلات بإلغاء تحفيز Junction.

١ـ Struts only: انتقي هذا لتظهر فقط الدعامات الأسطوانية المتولدة عن طريق القطع (Seg) من الكائن الشبكي الأصلي.

٢ـ Junctions only: انتقي هذا لتظهر فقط الوصلات المتولدة عن ذرى الكائن الأصلي.

Both: لإظهار كلا الجزأين السابقين.

٣ـ Radius-: struts: لتحديد نصف قطر الدعامات.

ـ Segments: لتحديد عدد القطع على طول الدعامات. وزد هذه القيمة عندما تحتاج أن تشوه الدعامات.

ـ Sides: تحدد عدد الجوانب على محيط الدعامة.

ـ Material ID: تحدد رقم تعريف مجموعة التنعيم المستخدمة للدعامة فقط.

ـ Visible edges: عند تحفيزها يتم توليد الدعامات فقط على الحواف المرئية.

ـ All edges: عند تحفيزها يتم توليد الدعامات على كل الحواف.

ـ End caps: عند تحفيزها تطبق غطاء (Cap) على الدعامة.

ـ Smooth: عند تحفيزها تطبق تنعيم على الدعامة.

٤ـ Junctions: ـ انتقي نوع الكائن متعدد الجوانب لتضعه كوصلة.

إما إيكوزا أو أوكتا أو تيترا.

ـ Radius: لتحدد نصف قطر الوصلة.

ـ Segments: عدد قطع الوصلة.

ـ Material ID: استخدمها لتحدد رقم تعريف مجموعة التنعيم للوصلة فقط.

٥ـ Mapping coordinate area: لتحديد نوع التوصيف و إحداثياته المطبقة على الكائن.

ـ Non: ليس هناك توصيف.

Reuse existing: تستخدم التوصيف الحالي المطبق على الكائن.

وهذا التوصيف قد يكون طبق عند الإنشاء أو بواسطة معدل. فعند استخدام هذا الخيار فكل وصلة ترث التوصيف المطبق على الذروة.

ـــ New: تستخدم التوصيف المطبق على معدل (Lattice) بتطبيق توصيف أسطواني على كل دعامة، وتوصيف كروي على كل وصلة.

١٦ـ٩ المعدل Mesh select:

يساعدك في تمرير انتقاءات لكائنات فرعية عبر المكدس كي تطبق عليها معدلات تالية وهو شبيه بمعدل (Edit mesh).

١٦ـ٩ـ١ في مستوى الكائن الفرعي الوجه (Face):

Ignore back faces: عند تحفيزه يتم انتقاء الأوجه التي نواظمها تكون مرئية ضمن نافذة العرض فقط، أي أن الأوجه غير المرئية ضمن نافذة العرض فلا يتم انتقاءها أبدا.

Ignore visible Edges: عند عدم تحفيزها فعندما تنتقي الوجه فإن الانتقاء لن يذهب ابعد من الحواف المرئية، وعندما تكون محفزة فإن عملية الانتقاء تتجاهل الحواف المرئية مستخدمة الزوايا البدائية (Thresh). فإذا أردت انتقاء مجموعة أوجه مستوية اضبط قيمة الزاوية البداية على ١١.

Get vertex selection: تنتقي الوجوه اعتمادا على الذرى المنتقاة في مستوى الذروة الفرعي.

Get edge selection: تنتقي الوجوه اعتمادا على الحواف المنتقاة في مستوى الحواف الفرعي.

١٦ـ٩ـ٢ في مستوى الكائن الفرعي الذروة (Vertex):

Get face selection: تنتقي الذرى اعتمادا على الوجوه المنتقاة في مستوى الوجه الفرعي.

Get edge selection: تنتقي الذرى اعتمادا على الحواف المنتقاة في مستوى الحواف الفرعي.

١٦ـ٩ـ٣ في مستوى الكائن الفرعي الحافة (edge):

Get vertex selection: تنتقي الحواف اعتمادا على الذرى المنتقاة في مستوى الـذروة الفراغي.

Get face selection: تنتقي الحواف اعتمادا على الوجوه المنتقاة في مستوى الوجـه الفرعي.

Select open edges: تنتقي الحواف التي لها وجه واحد فقط.

وهذا له فائدة في إظهار الوجوه المفقودة لديك.

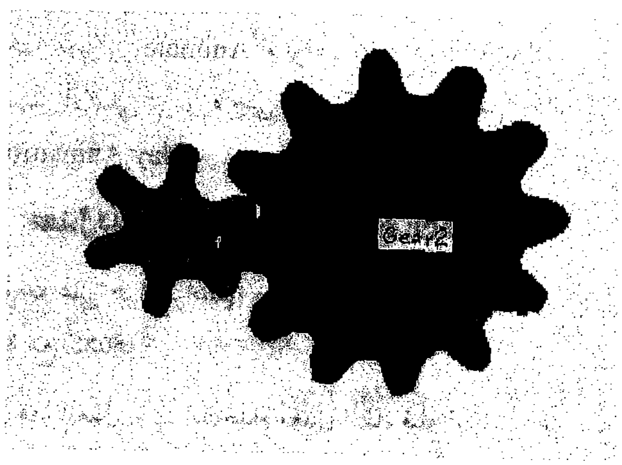
١٦-١٠ المعدل المرآة Mirror: الشكل ١٦-٣

يزود هذا المعدل بطريقة ذات معطيات لإنشاء مرآة لكائن أو كائن فرعي ضمـن المكدس. وتستطيع أن تطبق هذا المعدل على أي مجسم ثم تستطيع أن تطبـق رسـوم متحركة على تأثيرات هذا المعدل بتطبيقها على الجيزمو الخاص به (وهذا غير متوفر لأمر المرآة الموجود في شريط الأدوات).

Mirror axis: انتقي المحور أو المستوي المناسب الذي سيتم حوله تطبيق المرآة.

Offset: اضبط من هنا مقدار الإزاحة للكائن المرآة عن الكائن الأصلي.

Copy: استخدم هذا الخيار لتنسخ الكائن المرآة.



الشكل 3-16

مثال على المعدل المرآة (إنشاء مسننات)

١ . في نافذة العرض المنظورية أنشئ اسطوانة بـــ12 جانب (Side).
٢ . طبق معدل mesh select وانتقي (وجه نعم وجه لا).
٣ . طبق معدل Face Extrude وأعطي المقدار المناســـب Amount حـــتى تظـــهر الاسطوانة على شكل أسنان.
٤ . طبق التبسيط Collapse على الكائن من المكدس لتحويله إلى Edit able mesh.
٥ . انسخ الكائن على طور المحور X (سحب + Shift).
٦ . طبق معدل المرآة على أحد الكائنين.
٧ . اضبط المحور المرآة على المحور X.
٨ . قم بضبط الإزاحة Offset (مع Copy خالية) حتى يصبح الكائنـــان إلى جـــانب بعضهما (لا تقلق إذا تراكبت المسننات).
٩ . انقر على زر Sub-object للدخول إلى الكائن الفرعي Mirror Center.
١٠. انتقي أداة الدوران (Rotate) مع المحور Z (وحفز نظام الالتقاط Angle snap).
١١. حفز زر (Animate) ثم قم بضبط الإطار (Frame) على القيمة (50).
١٢. دور مركز المرآة 180 درجة فيدور الجيزمو والمسننات.
١٣. اضبط الإطار Frame على القيمة (100) ودور الجيزمو 180 درجة أخرى.
١٤. قم بإيقاف تحفيز زر Animate ثم أوقف تحفيز Sub object.
١٥. انتقي المسنن الأصلي ثم دوره حتى لا تتراكب مسنناته مع الكائن الثاني.
١٦. شغل Play Animation.

١٦-١١ معدل بثق الأوجه (Face Extrude):

يبثق الأوجه على طول نواظمها منشأ أوجه جديدة على طول جوانب البثق موصلا الأوجه المبثوقة مع كائناتها.

ولتطبيق هذا المعدل يجب استخدام معدل انتقاء قبله ثم تمريره عبر المكدس لتطبيـــق معدل Face Extrude عليه لاحقا.

وهذا المعدل يشبه أمر البثق Extrude الموجود في Edit mesh باستثناء أن هـــذا المعدل يمكن تطبيق رسوم متحركة عليه أما ذلك الأمر فلا يمكن.

ـــ عندما يتم انتقاء الكائن الفرعي Extrude center فأنت تستطيع أن تحرك وتطبق رسوم متحركة على نقطة المركز، وهذا يؤثر على الجسم فقط عندما يتم تحفيز Extrude from center.

ـــ Amount: لتحديد مقدار البثق.

ـــ Scale: لتغيير مقياس كل وجه مبثوق بشكل مستقل حول مركزه (تستطيع باستخدام هذا الخيار الحصول على تأثيرات شطب).

ـــ Extrude from center: حفز هذا الخيار لتبثق كل ذروة شعاعيا من نقطة المركز.

١٦ـ١٢ معدل (Preserve):

يحافظ قدر الاستطاعة على طول الحواف، زوايا الوجوه وحجم التعديلات والتشوهات على الكائنات الشبكية باستخدام نسخة غير معدلة، فتصون هذا الكائن وذلك قبل البدء بعملية التشويه.

فعندما تسحب وتجذب ذرى في مستوى الكائن الفرعي تمتط الحواف وتتغير زوايا الوجوه معطية أسطح غير واقعية وغير نظامية، فتستطيع أن تستخدم هذا المعدل لتوليد حواف أكثر نظامية وشبكة نقية. وعادة يتم استخدام هذا المعدل بالطريقة التالية:

١ـــ قبل عملية التعديل للكائن أنشئ نسخة عنه.

٢ـــ قم بالتعديلات والتشوهات على الكائن النسخة.

٣ـــ طبق معدل Preserve وانتقي الزر (Pick original) ثم انتقي الكائن الأصلي.

٤ـــ قم بضبط باقي المعطيات لتنقي وتعطي الشبكة شكل أملس وناعم.

مثال: حول استخدام هذا المعدل:

١ـــ أنشئ كرة جيوديزية ثم قم بإنشاء نسخة عنها (سحب Shift).

٢ـــ حول النسخة إلى كائن Edit able mesh.

٣ـــ في مستوى الكائن الفرعي الذروة، انتقي الذرى الثلاث العليا في الكرة ثم اسحبها باتجاه الأعلى ثم لاحظ كيف تمتد الحواف بين الذرى المنسحبة والذرى المتبقية.

٤ـــ بينما أنت في مستوى الذروة طبق معدل Preserve.

٥ــ انقر على زر (Pick original) ثم انتقي الكائن الأصلي فتتحرك الذرى المسحوبة سابقا عائدة لمكانها في محاولة للحفاظ على الحجم الأصلي وطول الحواف.

٦ــ انتقي خيار (Invert selection) فتعود الذرى الثلاث للأعلى والذرى غير المنتقلة تنسحب معها مشكلة سطحا أملسا.

٧ــ امسح خيار (Invert) ثم خفض تدريجيا خيار Iteration للصفر فيبدو الكائن الآن في الحالة قبل تطبيق المعدل عليه.

٨ــ ارفع قيمة (Iterations) للقيمة (25) ثم للقيمة (75) فيبدو الكائن الآن كروي تماما.

٩ــ اضبط Iteration مرة أخرى لـ25 ثم حاول مع حواف أخرى وزوايا أوجه أخرى.

معطيات هذا المعدل:

١ــ Pick original: انقر هنا ثم انتقي الكائن النسخة غير المعدل للكائن الحالي، ولاحظ أن الكائن الذي انتقيته يجب أن يكون له نفس السطح ونفس عدد الذرى مع الكائن الأصلي.

٢ــ Iteration (التكرار): تعبر عن عدد الحسابات لإيجاد الحل فكلما ارتفعت القيمة ساير الكائن النسخة الكائن الأصلي.

٣ــ Preservation weights: تساعدك في ضبط حجم التشوهات والتعديلات لطول الحواف (Edge lengths) وزوايا الوجوه (Face angles) وحجم الكائن (Volume).

٤ــ Selection: تساعدك في تحديد مستوى الانتقاء.

Apply to whole mesh: عندما يتم تحفيزه يتم تطبيق المعدل على الكائن كله بغض النظر عن الانتقاء الممرر من المعدلات السابقة.

Select verts only: عندما يتم تحفيزه يتم استخدام انتقاءات الكائن الفرعي الذروة من قبل المعدل.

Invert selection: عندما يتم تحفيزه يتم تمرير الانتقاء لهذا المعدل بشكل معكوس. عندما لا يتم تحفيز أي من هذه الخيارات يستخدم هذا المعدل الانتقاء السابق الممرر إليه.

مثال آخر لتطبيق رسوم متحركة على هذا المعدل (تابع للمثال السابق).

١ــ قم بحذف المعدل (Preserve) من المكدس بالنسبة للكرة. وابقــــى في مســـتوى الكائن الكلي أي انقر على (Sub object) حتى يزول اللون الأصفر.

٢ــ انتقي من لوح الإنشاء ← Compound object ← Morph لجعل الكرة كـــائن (Morph).

٣ــ تأكد من أن (Instance) هو الخيار المنتقى.

٤ــ شغل زر (Animate) عند الإطار (Frame) Ø: انقر على Pick target ثم انتقي الكرة الأصلية.

٥ــ في لوح التعديل (عند الإطار 100) انتقي Sphere 02 مــــن القائمــة (Morph target) ← انقر على الزر Create morph key. فيتشكل الآن الكـــائن لكـــرة مشوهة.

٦ــ طبق المعدل Preserve على الكائن المشكل (Morph).

٧ــ انقر على Pick original ثم انتقي الكائن الأصلي.

٨ــ انتقي Selected verts، الآن فقط تتأثر الذرى المنتقاة بالمعدل.

١٦ـ١٣ معدل Tessellate:

يطبق زخرفة وتقسيم على الأوجه على مستوى الكائن الفرعي الحالي. فإذا لم يمـرر له عبر المكدس انتقاء فرعي حدث التقسيم على كامل الكائن.

يميز هذا المعدل:

١ــ تستطيع تقسيم أوجه مضلعة.

٢ــ تستطيع تطبيق رسوم متحركة على الشد (Tension) الخاص به.

Operate on : انتقي أحد هذين الزرين لتحدد فيما إذا أردت التقسيم أن يكون علـــى أوجه مثلثية أو أوجه مضلعة.

Edge : عند تحفيز هذا الخيار تقسم الوجوه من المركز لمنتصف كل حافة. فعنـد انتقاء Triangular يتم تقسيم الأوجه غير المنتقاة المشتركة بحواف مـــع الأوجه المنتقاة.

Face-center : حفز هذا الخيار كي يتم تقسيم الأوجه من المركز للذرى الزاوية.

Tension : تحدد فيما إذا كانت الوجوه الجديدة مستوية أو محدبة أو مقعرة.

Iteration : تحدد تكرار التقسيم المطبق مثلا القيمة 2 تشبه تطبيق المعدل مرتين.

١٦ـ١٤ المعدل UVW Xform:

يزود بضبط الإحداثيات التوصيف UVW الموجودة. فإذا كان لديك كائن له إحداثيات UVW معقدة مطبقة عليه مثل الكائن المجسد (Loft)، تستطيع تطبيق هذا المعدل عليه لتضبط نوعا ما هذه الإحداثيات. مثلا إذا أنشأت طارة (Torus) وحفزت (Generate mapping) فإن الإحداثيات UVW تكون موافقة للطارة، ولكن إذا أردت أن تكرر (Tile) أو تسحب (Move) هذه الإحداثيات ستحتاج مسبقا لأن تعملها في مستوى Material\map. ولكن الآن وبوجود معدل (UVW Xform) تستطيع أن تغير الإحداثيات كيفما تشاء.

Tile : تغير التكرار للصورة أو التوصيف المطبق على طول المحاور المحددة.

Flip : تقلب اتجاه الصورة على طول المحور المحدد.

Offset : لتحديد مقدار إزاحة الصورة على طول المحور المحدد.

Channel 1.2 : انتقي أحد هذين الخيارين لتحدد قناة UVW لتستخدمها للتوصيف.

لمزيد من المعلومات عد إلى المعدل UVW map.

١٦ـ١٥ معدل Camera map:

يطبق هذا المعدل إحداثيات توصيف مستوية على كائن تكون مسقطة من نقطة عرض لكاميرا محددة.

إن الهدف من هذا المعدل هو توصيف كائن بشكل يتماشى مع الخلفية وأكثر من ذلك أنه يثبت التوصيف على الكائن فإذا سحبت أو شوهت الكائن المتخفي أو المموه فيصبح مرئيا مقابل صورة الخلفية غير المتغيرة.

مثال:

١ـ أنشئ في مشهد كاميرا كائن أو أكثر وتأكد من أن الكائن الذي تريد تطبيق إحداثيات توصيف عليه هو ضمن مجال الكاميرا.

٢ـ انتق الكائن وطبق معدل Camera map.

٣ـ إذا كان هناك رسوم متحركة في المشهد انتقل إلى الإطار الذي تريـد عنـده أن يتماشى توصيف الكائن مع الخلفية. مثلا إذا كانت الكاميرا لها رسوم متحركة فإن التوصيف سيتماشى فقط في هذا الإطار.

٤ـ انقر على زر Pick camera وانتقي الكاميرا المستخدمة للعـرض التصويـري (Render).

٥ـ حفز مشهد الكاميرا وأوقف تشغيل الشبكة Grid.

٦ـ من View ← Back ground image.

٧ـ انقر على زر Files ثم انتقي نفس الصورة التي تخطط لأن تطبقها كخلفية علـى المشهد التصويري وكتوصيف مشع منتشر (Diffuse) بالنسبة للكائن.

٨ـ في منطقة Aspect ratio انتقي الخيار Match rendering output.

٩ـ حفز الخيار Display back ground ثم انقر على OK فيتم عـرض الصـورة في نافذة العرض.

١٠ـ في محرر الإكساءات (Material Edit or). أنشئ مادة قياسية Standard.

١١ـ في المستوى Map انقر على (Diffuse) انتقي Bitmap ← ok) ثم انقـر علـى المستطيل الفارغ وانتقي نفس صورة الخلفية.

١٢ـ حفز الزر Show map in view port الموجود في شريط أدوات محرر المواد.

١٣ـ انتقي الكائن وانقر على زر Assign material to selection فتظهر الصـورة على الكائن.

ولجعلها غير مرئية قم بإعدادات التالية من قائمة Basic parameters.

Shininess = ∅

Shin strength = ∅

self illumination = 100

فتختفي الصورة من المشهد.

١٤ــ في محرر الإكساءات انتقي عينة غير مستخدمة ثم انقر على زر standard لإظهار مربع حوار Material\map browser.

١٥ــ انتقي Mtl Editor.

١٦ــ ألغي تحفيز Root only وتأكد من انتقاء Show maps ثم أوجد الصورة من القائمة واسحبها على العينة غير المستخدمة.

١٧ــ استخدم الخيار Instance من مربع حوار Instance or copy ثم ok فتصبح الصورة Map الآن في موضع العينة.

١٨ــ في قائمة Coordinate انتقي الخيار Envir ثم حفز القائمة التي بجانبها على Screen.

١٩ــ من قائمة Rendering ← Environment.

٢٠ــ اسحب العينة الحاوية على الصورة الجديدة من محرر الإكساءات إلى الزر Background في مربع حوار Environment.

٢١ــ انتقي Instance.

٢٢ــ الآن لرؤية النتيجة حفز مشهد الكاميرا ثم قم بتصوير (Render) هذا المشهد فستلاحظ أن الكائن المطبق عليه صورة قد موه مقابل الخلفية.

١٦ـ١٦ المعدل Stl-check:

يفحص الكائن ليرى فيما إذا كان صالحا لتصديره كملف طباعة حجرية مجسمة (Sterlithography). وهذه الملفات تستخدم مع آلات خاصة تنتج نماذج أولية فيزيائية تعتمد على البيانات الموجودة في ملفات الطباعة الحجرية. ولذلك يجب على الملف أن يصف كائنا كاملا وذو سطح مغلق. وإن استخدام هذا المعدل قبل تصدير هذا الملف يوفر الوقت والمال عندما تنشئ هذا النموذج الفيزيائي.

١٦ـ١٦ـ١ حقل Errors:

اختيار أحد الخيارات الموجودة في هذا الحقل يعرض النقاط غير الصحيحة الموافقة لهذا الخيار المنتقى ويعلمها اعتمادا على الخيار المنتقى في حقل Selection.

ــ Open edge: يبحث عن الحواف المفتوحة (الثقوب).

ـــ Double face: يبحث عن الوجوه التي تشترك بنفس الحيز ثلاثي الأبعاد.
ـــ Spike: تبحث عن الوجوه المعزولة المشتركة مع الكائن بحافة واحدة.
ـــ Multiple edge: تبحث عن الوجوه التي تشترك بأكثر من حافة واحدة.
ـــ Everything: تبحث عن الخيارات أعلاه كلها.

١٦ـ١٦ـ٢ حقل Selection:

يحدد هذا الحقل مستوى الكائن غير الصالح المنتقى اعتمادا على الحقل السابق.
ـــ Don't select: لا يتم انتقاء أي مجسم.
ـــ Select edges: يتم انتقاء الحواف مفترضين أنه قد تم العثور على أخطاء.
ـــ Select faces: يتم انتقاء الوجوه مفترضين أنه قد تم العثور على أخطاء.

١٦ـ١٦ـ٣ Change mat-ID:

عندما يتم تحفيز هذا الخيار فإن الوجوه التي بها خطأ يتم تحديد رقم تعريف مادة إكساءها المحددة من الحقل المجاور.

هذا يزود بعرض مرئي للوجوه التي فيها خطأ في نوافذ العرض المظللة (Shaded) بعد تعيين مادة الإكساء المتعددة (Multi sub object).

١٦ـ١٦ـ ٤ Check:

ينجز فحص للكائنات ويعرض أدناه في الحقل Status.

١٦ـ١٧ المعدل Patch Deform:

يقوم بتشويه كائن معتمدا على خطوط كونتور كائن رقعي آخر.

مثال:

١ـــ أنشئ الكائن الذي تريد أن تطبق تشوه عليه ثم أنشئ كائن رقعي.
٢ـــ طبق معدل Patch Deform على الكائن الأصلي.
٣ـــ انقر على زر Pick patch ثم انتقي الكائن Patch.
٤ـــ طبق تشويه على هذا الكائن بضبط المتحكمات المتنوعة في هذا المعدل.

١٦ـ١٧ـ١ حقل Patch Deform:

يزود بمتحكمات تساعدك في التقاط الكائن الرقعي ثم ضبط موقع الكائن وتشويهه على طول نسخة جيزمو الكائن الرقعي.

- Patch: تعرض اسم الكائن الرقعي المنتقى.
- Pick patch: انقر هنا ثم انتقي الكائن الرقعي الذي تريد تشويهه. يتم إنشاء جيزمو للكائن الرقعي يساير شكل الكائن الرقعي.

ملاحظة: يتم التقاط الكائن الرقعي الرباعي والأسطوانة والكرة فقط.

U,V percent: يسحب الكائن على طول المحور U أو V الأفقي أو العمودي لجيزمو الكائن الرقعي معتمدا على النسبة المئوية لبعد المحور U أو V. فالقيمة 50% تضع الكائن في مركز الجيزمو والقيمة ∅ تضع الكائن في يسار الجيزمو أو أسفله.

U,V Stretch: تغير مقياس الكائن على طول المحور U أو V لجيزمو الكائن الرقعي.

Rotation: تدور الكائن حول مركزه.

١٦-١٧-٢ Patch Deform plane:

انتقي واحد من هذه الخيارات لتحدد أي محورين للكائنين سيتوازى مع محوري X Y للكائن الرقعي.

١٦-١٧-٣ Flip:

حفز هذا الخيار لعكس اتجاه مسار الجيزمو 180 .

١٦-١٨ المعدل Path Deform:

يشوه أي كائن معتمدا على مسار خطي (Spline) أو منحني Nurbs. وتستطيع أن تطبق رسوم متحركة على توضع الكائن على طول هذا المسار بمده على طول المسار (Stretch) أو تدويره (Rotate) أو فتله (Twist) حول المسار. وعموما تستخدم هذا المعدل عندما تريد أن تحافظ على مكان الكائن في مكانه ولكن تشوهه على طول المسار.

مثال:

١ـــ أنشئ في نافذة العرض الأفقية (Top) دائرة نصف قطرها 100 وحدة.

٢ـــ في نافذة العرض الجبهية (Front) أنشئ نص (Text) بستة أو سبعة أحرف وحجم ـــ٢٥ـــ.

٣ـــ طبق معدل البثق (Extrude) على النص بمقدار -5-.

٤ـــ اجعل نظام الإحداثيات على (Local).

٥ـــ طبق معدل Path Deform على النص ثم انقر على الزر Click path ثم انتقي الدائرة فيظهر جيزمو دائري.

٦ـــ انتقي المحور (Y) من حقل Path Deform Axis ثم المحور (X) فتلاحظ أن الجيزمو الدائري يدور ليمضي عبر المحور المحدد مشوها النص بشكل مختلف في كل مرة.

٧ـــ اضبط الخيار Percentage لتظهر التأثير ثم اضبطه على القيمة ∅ ثم افعل ذلك مع بقية الخيارات.

٨ـــ حفز الكائن الفرعي Gizmo ثم حرك الجيزمو المسار فيتشوه النص حسب موضعه بالنسبة للجيزمو.

٩ـــ أوقف تحفيز Sub object ثم انتقي الدائرة وغير نصف قطرها فيتغير تشوه النص لأن الجيزمو الخاص بالدائرة هو نسخة (Instance) للكائن الشكل (Shape).

معطيات هذا المعدل:

١٦ـ١٨ـ١ حقل Path Deform:

ـــ Pick path: انقر هنا ثم انتقي الشكل (Shape) أو منحني (Nurbs) لاستخدامه كمسار فيظهر جيزمو نسخة عن المسار يكون محاذيا مع المحور المحلي للكائن (Z). إن المسار الذي تلتقطه يجب أن يكون خط Spline مغلق أو مفتوح.

ـــ Percent: يحرك الكائن على طول جيزمو المسار معتمدا على النسبة المئوية لطول المسار.

ـــ Stretch: يغير مقياس الكائن على طول جيزمو المسار باستخدام مركز الوتد (Pivot) للكائن كأساس لتغيير المقياس.

— Rotation: استخدم هذا الخيار لتدوير الكائن حول جيزمو المسار.

— Twist: يفتل الكائن حول المسار. تعتمد زاوية الفتل على تدوير نهاية واحدة للطول الكلي للمسار. وقياسيا فإن الكائن المشوه يشغل جزء فقط من المسار لذلك يكون التأثير خادعا.

١٦ـ١٨ـ٢ Path Deform axis:

انتقي أحد هذه الخيارات لتدوير جيزمو المسار ليتحاذى مع أحد المحاور المحلية للكائن.

Flip: يعكس اتجاه جيزمو المسار 180 .

١٦ـ١٩ـ المعدل Spherify:

يشوه الكائن بشكل كروي، ونجاح هذا المعدل يعتمد على شكل سطح الجسم.

مثلا: أسطوانة بدون قطع (Seg) على الارتفاع ستنتج تغيير بسيط بينما إضافة قطعة على الارتفاع ستنتج برميل (Percent=100).

ثم بإضافة قطع للغطاء (Cap) سينتج كرة.

Percent: تحدد النسبة المئوية للتشويه الكروي المطبق على الكائن.

مثال: ١ـ أنشئ إبريق.

٢ـ انتقي هذا الإبريق.

٣ـ طبق معدل Spherify من لوح التعديل فيبدو الإبريق الآن كروي.

١٦ـ٢٠ المعدل Surf Deform:

يعمل هذا المعدل بنفس طريقة Patch Deform باستثناء أنه يستخدم أسطح Nurbs Paint أو Nurbs CV.

مثال:

١ـ أنشئ الكائن الذي تريده أن يتشوه وليكن إبريق.

٢ـ أنشئ كائن سطح Nurbs وقم بتشويهه.

٣ــ انتقي الإبريق وطبق عليه معدل Surf Deform.

٤ــ انقر على الزر Pick surface ثم انتقي الكائن Nurbs.

٥ــ قم بعمليات التشويه بتغيير متحكمات التشويه من لوح المعدل.

١٦ـ٢١ المعدل Fillet\chamfer:

يقوم بشطب الزوايا بين القطع (Seg) المستقيمة في الأشكال (Shapes). فيقوم Fillet بتدوير الزوايا بين الخطوط مضيفا ذرى تحكم أخرى. ويقوم Chamfer بشطب الزوايا مضيفا ذروة أخرى وقطعة مستقيمة.

هذا المعدل يعمل بين خطين من ضمن الشكل Spline أي في مستوى الكائن الفرعي ولا يعمل مع كائنين خطين مستقلين.

فعندما تطبق هذا المعدل تكون في مستوى الذروة فتستطيع انتقاء الذرى الزاوية فقط. هناك طريقتين لتطبق إما Fillet أو Chamfer.

١ــ انتقي ذروة زاوية واحدة أو أكثر ثم اضبط إما نصف قطر Fillet أو مسافة Chamfer.

٢ــ تستطيع إعداد بشكل مسبق نصف قطر Fillet أو مسافة Chamfer ثم بعد ذلك تنتقي ذروة تحكم واحدة أو أكثر ثم تنقر على Apply لتطبق القيم على الذرى المنتقاة.

مثال: ١ــ أنشئ نجمة.

٢ــ طبق معدل Fillet\chamfer على النجمة.

٣ــ انتقي ذروة أو أكثر من هذه النجمة.

٤ــ اضبط معطيات هذا المعدل لتصل للتأثير المطلوب.

١٦ـ٢١ـ١ حقل Fillet:

ــ Radius: لتحديد نصف قطر الزاوية Fillet.

ــ Apply: استخدمه عندما تطبق قيمة معينة من نصف القطر على عدة ذرى منتقاة، مثلا قبل انتقاء الذرى اضبط نصف القطر على قيمة معينة ثم انتقي ذروة أو أكثر ثم انقر على الخيار Apply.

١٦-٢١-٢ حقل Chamfer:

Distance: تحدد مسافة الذرى الجديدة عن الذروة الزاوية الأساسية.

١٦-٢٢ المعدل Trim\Extend:

يستخدم لينظف خطوط متراكبة أو مفتوحة في شكل متعدد الخطوط فينتج أن الخطوط تلتقي في نقطة وحيدة.

- يعمل هذا المعدل في مستوى الكائن الفرعي في الشكل (Shape) كما يعمل مع الخطوط المتقاطعة. فانقر على الجزء من الخط الذي تريد إزالته لأنه يبحث على طول امتداده حتى يصل إلى تقاطعه مع خط آخر فيمحي نفسه حتى التقاطع، فإذا كان الخط المنتقى متقاطع في كلا نهايتيه يتم محي الخط حتى التقاطعين.
- لعملية التمديد تحتاج إلى خط مفتوح:

إن أقرب نهاية للخط للنقطة الملتقطة يتم تمديدها حتى تصل لتقاطع ما فإذا لم يكن هناك تقاطع لا شيء يحدث.

- يتم تمديد الخطوط المنحنية في اتجاه مماس لنهاية الخط.
- إذا توضع نهاية خط (Spline) مباشرة على حدود (خط متقاطع) فسيبحث عن التقاطع الأبعد.

مثال:

١- في لوح Shape انقر على Line.

٢- أنشئ شكل مفتوح برسم خطوط متراكبة وغير منظمة.

٣- طبق معدل Trim\Extend من لوح التعديل.

٤- انقر على Pick Location.

٥- انقر على الأجزاء الداخلية للخط لاقتطاعهم أو انقر على الخط المفتوح لتمديده.

معطيات هذا المعدل.

١- **Operation**: تحدد الخيارات هنا نوع العملية المطبقة على الخط المنتقى.

Auto : عندما يتم انتقاءه يتم تشغيل الاقتطاع أولا فإذا لم يجد يتم تشغيل التمديد بشكل تلقائي.

Trim only : يقوم باقتطاع الأجزاء من الخط الملتقطة بواسطة (Pick) ثم بالنقر عليها يتم اقتطاعها.

Extend only : يقوم فقط بتمديد، حفز (Pick) ثم قم بالنقر على الخط المفتوح حتى يتم تمديده.

Infinite boundaries: لأجل حساب التقاطعات لذلك حفزها لتعامل الخطوط المفتوحة كخطوط لا متناهية. مثلا هذا يساعدك في اقتطاع خط مستقيم واحد مقابل الطول الممتد لخط آخر لا يتقاطع معه فعليا.

تجنب استخدام Auto مع الخيار Infinite Boundaries.

- **Inter section projection**: تحدد هذه الخيارات كيف يحدد الاقتطاع والتمديد، التقاطع المعرف لديها.

View : تسقط الخطوط على المشاهد الفعالة وتعامل التقاطعات بناء على ذلك فهذه هي التقاطعات كما تراها في نافذة العرض.

Construction : تسقط الخطوط على مستوى الإنشاء الحالي.

None (3D) : تأخذ بعين الاعتبار فقط التقاطعات الحقيقية الفراغية لذلك يجب أن يتم التقاطع فيزيائيا.

الفصل السابع عشر

المعدلات الفراغية العالمية

World space

تتصرف هذه المعدلات كالكائنات (Space warps) فهي تستخدم الفراغ العـالمي (أي ليس كالمعدلات العادية التي تستخدم فراغ الكائن لإظهار تأثيراتها).

وهذه المعدلات تزيل الحاجة للربط مع جيزمو Space warps المنفصل فتسـتطيع هذه المعدلات تعديل كائن منفرد أو مجموعة منتقاة.

تطبق هذه المعدلات كالمعدلات العادية ووجودها ضمن نافذة باقي المعدلات يكون مسبوقاً بـ* وعندما تطبق تظهر في المكدس بنفس شكل وبنفـس مكـان (Space warps).

١٧-١ المعدل Camera map (W S M):

هو شبيه بمعدل Camera map العادي الذي يطبق إحداثيات توصيفية على الكائن معتمداً على كاميرا معينة. وكنتيجة فإذا طبقت نفس التوصيـف (Map) علـى بيئـة الشاشة كخلفية كما تطبقها على الكائن فسيكون الكـائن غـير مرئـي في المشـهد التصويري Render بمعنى (طبقت توصيف ← قائمة Coordinate ← تحفـز Environ ← من القائمة المجاورة تأخذ Screen).

إن الفرق الرئيسي بين هذا المعدل والمعدل العادي هو بأنه عندما تحرك الكامـيرا أو الكائن باستخدام المعدل العادي سيصبح الكائن مرئياً لأن إحداثيات UVW ثابتة علـى الإحداثيات المحلية للكائن، وعندما تستخدم هذا المعدل (WSM) ثم تحرك الكاميرا فيبقى الكائن غير مرئياً لأن الإحداثيات المستخدمة هنا هي العالمية وليست المحلية.

١٧-٢ المعدل Nurbs Mesher (WSM):

يحول الكائنات السطحية Nurbs إلى شبكات Mesh. فإذا ما كان هناك توصيف بارز مطبق على الكائن فإن الشبكة تري تأثيرات البروز. هناك سببين لاستخدام (Map) هذا المعدل:

١. كمساعد مرئي لرؤية تأثير البروز في نوافذ العرض فعندما تستخدم هذا المعدل فعادة تحذفه حالما تحصل على التأثير المرغوب.

٢. للحصول على شبكة معدلة (Edit able mesh) متولدة عن توصيف بارز ناتج عن كائن Nurbs، فتطبق المعدل على الكائن الذي مطبق عليه توصيف بارز. ثم طبق أمر (Snap shot) من شريط الأدوات وانتقي خيار Mesh كطريقة للنسخ فينشئ أمر Snap shot شبكة بارزة دائمة.

عادة عندما تطبق معدل WSM فوق معدل Nurbs Mesh فيختفي توصيف البروز ولتصحيح ذلك عد إلى معدل Nurbs mesher وانقر على الزر Update .mesh

— Update Mesh: انقر على هذا الزر لتحدث الشبكة Mesh فيما إذا غير التوصيف بارز وتريد أن ترى نتائج التغيير.

— Use view port approx: استخدم التقسيمات (Tessellation) التي يستخدمها كائن Nurbs حالياً في المشهد.

— Use renderer approx: استخدم التقسيمات التي يستخدمها كائن Nurbs حالياً في المصور Renderer.

Use custom approx: يسمح بالقيام بإعداد التقسيمات مباشرة من الحقل Mesh parameter (المتحكمات في هذا الحقل هي نفسها مشروحة في الفقرة Surface approximation الموجودة في كائنات Nurbs السطحية).

— Auto weld: عندما يتم تحفيزه فكل الذرى التي أقرب من القيمة البدائية (Thresh) يتم لحامها مع بعضها تلقائياً وهذا ما يجعل الشبكة Mesh بسيطة وغير معقدة. فمن المفيد تحفيز هذا الخيار عندما تزيد قيمة Merge لتزيل الفجوات بين حواف السطوح.

تلميح: إن الخيار Spatial يولد عادة أقل عدد ممكن من الوجوه من أي طريقة تقريب أخرى.

١٧-٣ المعدل Path Deform (WSM):

يشوه الكائن اعتماداً مسار هو كائن شكل (Spline) أو منحني Nurbs، هذا المعدل يعمل بشكل شبيه للمعدل العادي ولكن بهذه الاستثناءات:

١ــ يتم التأثير على الكائن في الإحداثيات العالمية ويتم التأثير عليه حسب الموضع النسبي للمسار بالنسبة للكائن. وهكذا فإذا حركت الكائن نسبة للمسار أو بالعكس فسيكون له تأثير على التشوه. وعموماً فهذا المعدل يترك المسار في المكان بينما تحرك الكائن للمسار، بينما المعدل العادي يترك الكائن في المكان بينما تحرك المسلو للكائن.

٢ــ عندما تحرك الكائن من موقعه (Move to path) الأصلي لبداية المسار فلاحظ أنه عندما تلتقط للمرة الأولى المسار فإن الكائن يتشوه معتمداً على مسافة الإزاحة بين الذروة الأولى من المسار وموقع الكائن. وهكذا فعندما تضبط خيار (Percent) مثلاً فإن النتيجة ستكون تشوه اعتماداً على مسافة الإزاحة.

٣ــ استخدام زر Move to path فيطبق حركة على الكائن، لا يُحذف فيما إذا حذفت لاحقاً المسار المربوط مع الكائن.

أمثلة:

١ــ أنشئ في نافذة العرض الأفقية (top) دائرة نصف قطرها 100.

٢ــ في نافذة العرض الجبهي أنشئ نص (Text) بستة أو سبعة أحرف وحجم 25.

٣ــ طبق معدل البثق Extrude على النص بمقدار -5- ثم اضبط النظام الإحداثيات على Local.

٤ــ طبق معدل Path Deform (WSM).

٥ـــ انقر على الزر Pick path وانتقي الدائرة فينعكس النــص ويتحــرك في الفــراغ العالمي. ولاحظ أن وجهته وتشوهه صعبة التحليل لأنه يوجد مسافة إزاحة بــين المسار والكائن.

٦ـــ انقر على Move to path فيتحرك الكائن فيتحاذى محوره المحلي Z مع المســار، وموقعه يصبح على الذروة الأولى للمسار.

٧ـــ انتقي المحور X من الحقل Path Deform Axis لتوضيع طول الكائن على طــول المسار.

٨ـــ اضبط الخيار (Percent) على -25- لتحرك الكائن لأمام المسار.

٩ـــ اضبط الخيار (Rotation) على القيمة 90 لتدور النص فيتواجه مع نافذة العــرض الجبهية (Front).

١٠ـــ حفز زر Animate ثم اذهب للإطار 100 وقم بإعداد القيمة Percent علــى القيمة ١٢٥ وألغي تحفيز Animate.

١١ـــ انقر على الزر Play animation.

مثال آخر:

١ـــ استخدم الخط Line وEdit able spline لتنشئ مسار لتمديد نمو دالية عنب.

٢ـــ أنشئ مخروط Cone وطبق معدل Path Deform (WSM).

٣ـــ انقر على الزر Pick path ثم التقط الخط ثم انقر علــى الــزر Move to path (يتحرك المحور المحلي Z للمخروط على طول المسار).

٤ـــ اذهب للإطار 100 ثم حفز الزر Animate.

٥ـــ قم بزيادة القيمة Stretch لتحديد المخروط على طول المسار حتى يصل للنهاية.

٦ـــ ألغي تحفيز Animate.

٧ـــ عد ضمن المكدس إلى معطيات المخروط وقم بزيادة عدد القطع علــى الارتفــاع (Height segments) حتى تصبح شكل المخروط الممدد ناعما على طول المسار.

٨ـــ قم بالنقر على الزر Play animation.

١٧ـ٤ المعدل (Patch Deform (WSM):

يشوه الكائن معتمداً على خطوط الكونتور لكائن رقعي. وهذا المعدل يعمل مثـــل المعدل السابق لكن يستخدم رقعة بدل خط (Spline)، و الزر Move to patch وليس Move to spline.

إن معطيات هذا المعدل مشابهة للمعدل العادي (Patch Deform).

١٧ـ٥ المعدل Surf Deform (WSM):

يعمل مثل المعدل السابق باستثناء أنه يستخدم كائنات أسطح نـــوع Nurbs إمـــا نقطة Point أو ذرى تحكم (CV) بدلاً من الرقعة.

١٧ـ٦ ـالمعدل Map scaler (WSM):

يحافظ هذا المعدل على مقياس التوصيف المطبق على الكائن فهذا يجعلك تغير حجم الكائن بدون تغيير مقياس التوصيف.

يستخدم هذا المعدل مبدئياً مع الكائنات الموجهة عمودياً مثل الجدران في النمـــاذج المعمارية أو الكائنات ذات الأسطح الكبيرة المسطحة.

بينما تستطيع أن تطبق هذا المعدل على أي كائن، فإن النتائج تكون أقل واقعيـــة عندما يطبق على أسطح منحنية، وخاصة المعقدة منها التي ستظهر شـــروخ في الشـــكل النهائي.

١ـــ **Scale**: تمثل حجم التكرار لنموذج التوصيف وهذا التكرار يتم عبر الكـــائن بالاتجاه <-U-.

٢ـــ **Wrap texture**: عندما يتم انتقاءها فإن التوصيف يحاول أن يلتف حـــول الكائن. يتطلب ذلك معالجة أكثر من الحاسب ولكن عادة ينتج نتائج مرضية أكثر.

٣ـــ **Up Direction**:

World axis: يحاذي التوصيف مع محور Z العالمي. فإذا اخترت هـــذا الخيـــار ثم دورت الكائن فإن التوصيف لن يدور مع الكائن ويظل ثابتاً مع الإحداثيات العالمية.

Local axis: يحاذي التوصيف مع محور Z المحلي للكائن.

الفصل الثامن عشر

المنحنيات Nurbs

١٨ـ١ مقدمة في تصميم المنحنيات نوع Nurbs:

١٨ـ١ـ١ مقدمة في نمذجة Nurbs:

يزود ماكس بمنحنيات وسطوح نوع Nurbs فقد أصبحت هذه المنحنيات نموذجية لتصميم ونمذجة السطوح فهي مناسبة لتصميم السطوح ذات المنحنيات المعقدة. وكلمة Nurbs هي اختصار لـ [(شرائح جذرية غير منتظمة الشكل) Non-Uniform-Rational b-Splines].

هذه المنحنيات سهلة المعالجة والتعامل معها لأن المعادلة التي أنشأتها كافية وثابتة.

وإذا عملنا مقارنة بين سطوح Nurbs وكل من الشبكة Mesh وPatch

Mesh, patch	سطوح Nurbs
ـ من الصعوبة إنشاء سطوح منحنيات معقدة باستخدام المضلعات	يتم توليدها بسهولة فتستطيع أن تصور سطوح Nurbs فتظهر ناعمة
ـ تظهر الحواف على جوانب الكائنات المصورة، لذلك يجب أن يكون عدد كبير من الوجوه حتى يعطي التصوير حواف منحنية ناعمة.	يتم تقريب سطوح Nurbs إلى المضلعات لكن شكلها يكون ناعماً.

١٨ـ١ـ٢ المنحنيات Nurbs والمعدلات:

تستطيع بشكل عام أن تطبق معدلات على النماذج Nurbs كما تطبقها على بقية الكائنات في Max باستثناء معدلات النمذجة التي لا يمكن تطبيقها على Nurbs، فتصبح غير ممكنة وغير محفزة عندما يتم انتقاء كائنات Nurbs.

١ـ تشويه كائنات Nurbs:

إن معدلات التشويه مثل الانحناء Bend والفتل Twist تعمل على الكائنات الفرعية [(Point) وذرى التحكم (CV)]، فهي لا تحول هذه النماذج Nurbs لكائنات شبكية Mesh أو رقعيه (Patch) وهذا يعني أنك تستطيع أن تطبق معدلات تشوه أو تطبق تبسيط (Collapse) على المكدس ويبقى لديك كائن Nurbs الذي قد ترغب في تطبيق تعديلات عليه لاحقاً، أو لأن معدلات التشوه تؤثر بشكل مباشر على ذرى التحكم CV والنقاط Points وليس شبكة النموذج Nurbs فهذه المعدلات يمكن أن تنشئ نتائج غير متوقعة. مثلاً معدل Ripple: لا يموج السطح إذا كانت ذرى التحكم -CV- أبعد من طول الموجة (Wavelength) للمعدل، أما إذا أردت من المعدل أن يؤثر على الشبكة بدلاً من ذرى التحكم -CV- تستطيع أن تطبق معدل (Mesh select) أولاً ثم عندما تطبق تبسيط (Collapse) للمكدس فسوف تحصل على Editable mesh وليس كائن Nurbs.

٢ـــ استخدام معدل UVW مع Nurbs.

لهذا المعدل تأثير على Nurbs بنفس التأثير على الشبكة Mesh.

فإذا طبقت تبسيط (Collapse) على المكدس يبقى المعدل محفزاً، وعلى كل حال تستطيع أن تتجاوز التوصيف (Map) لكائن فرعي سطحي بالطريقة التالية: حفز مربع Generate Mappings coords فعندما يكون محفزاً ستحصل على الصورة الطبيعية للسطح وعندما يكون غير محفز ستحصل على الصورة من معدل UVW.

٣ـــ معدلات الانتقاء لــNurbs:

هناك معدلي انتقاء Ncurve sel ـــ Nsurf sel يجعلانك تستطيع انتقاء الكائنات الفرعية لــNurbs. وبالتالي القيام بالتعديلات عليها. أيضاً الكائن الفرعي Curve تستطيع انتقاءه وتستخدمه كمسار (Path) ومسار للعرض المتحرك (Trajectory).

المعدل Nsurfe يستطيع انتقاء أي نوع من الكائنات الفرعية لـــNurbs عدا المستوردة.

والمعدل Ncurve يستطيع انتقاء أي نوع من الكائنات الفرعية عـــدا المســـتوردة والسطوح Surf.

إن استخدام معدلات الانتقاء تتم بالطريقة التالية:

١ً. طبق أحد المعدلين السابقين على كائن Nurbs.

٢ً. شغل الكائن الفرعي وانتقي كائن فرعي.

بينما تطبق المعدل تستطيع انتقاء الكائنات الفرعية لـــNurbs بالاسم بتحفـــيز زر Plugin kb shortcut toggle الموجود في شريط الحالة. ثم تضغط على مفتـــــاح (H) فهذا يظهر مربع حوار (Select by Name) الذي يعرض قائمة بالكائنـــــات الفرعية على نفس المستوى ثم اختر كائن أو كائنين فرعيين ثم انقر على Select.

اضغط على Ctrl+H لجعل المربع الحواري السابق يعرض فقط الكائنات التي تحـــت مؤشر الماوس.

٣ً. تستطيع الآن بعد انتقاء المطلوب أن تطبق المعدلات التالية. وإذا كان المنتقى منحـــني تستطيع استخدامه كمسار (Path) أو مسار للعرض المتحرك (Trajectory).

١٨-١-٣ Nurbs والرسوم المتحركة Animation:

بشكل عام تستطيع تطبيق رسوم متحركة على منحنيات Nurbs وسطوح Nurbs بتشغيل زر Animate ← تحريك الكائنات الفرعية لـــNurbs مثل ذرى التحكـــــم -CV- أو النقاط (Points).

لا تستطيع أن تطبق رسوم متحركة على:

١ـــ معطيات الإنشاء لـــNurbs.

٢ـــ تغييرات أساسية لـــNurbs مثل إضافة أو حذف CV أو نقاط أو وصل كائنات.

إن العمليات التالية تزيل الرسوم المتحركة من كائنات Nurbs أو مـــن كائناهتـــا الفرعية:

١ً. الأمر Make Independent يحذف الرسوم المتحركة لأي شيء مرتبـــط بشـــكل مباشر مع الكائن.

٢ . الأمر: Break، Extend، Join، Refine، Delete.

أي عملية تغير في عدد النقاط Points وذرى التحكم -CV- لمنحني أو سطح تزيل الرسوم المتحركة لأي نقطة أو ذروة تحكم.

١٨-١-٤ مفاهيم في منحنيات Nurbs:

تمثل منحنيات Nurbs أشكال أو خطوط كونتور في فراغ Max.

١ـــ التحديد وفراغ المعطيات:

إن كلمة Nurbs هي اختصار لـــNon uniform Rational splines.

Bsplines: هي طريقة لإنشاء منحني محشو بين ثلاث نقط أو أكثر، إن المنحنيات التي تنشئها في ماكس باستخدام الأمر Line أو أوامر أخرى هـــي منحنيـــات نـــوع (Bezier) وهي نوع خاص من B-Splines.

Rational: تعني بأن المعادلة المستخدمة لتمثل المنحني أو السطح يعبر عنها بكثيري حدود أكثر من كثير حدود واحد تجميعي. وهذه المعادلة تزود بنموذج أفضل لبعـــض المنحنيات والسطوح المهمة خاصة المقاطع المخروطية، المخروط، الكرات...

Non uniform: تعني أن تأثير امتداد ذرى التحكم يمكن تغييره وهذا مفيد عنـــد تصميم السطوح غير المنتظمة ولهذه الخاصة ميزة على Nurbs لفراغ المجسمات ثلاثيـــة الأبعاد التي تعرض فيها. هناك مصفوفة من القيم تدعى (Knots) تحدد مدى تأثير كـــل ذروة تحكم (CV) على السطح أو المنحني.

هذه الكائنات غير مرئية ولا يمكن معالجتها بشكل مباشر لكن سلوكها يؤثر علـــى المظهر المرئي لكائن Nurbs.

يكون فراغ المعطيات لـــ منحنيات Nurbs ببعد واحد هو بعد (U) حتى بـــالرغم من أنه يوجد في فراغ المجسمات الثلاثي الأبعاد.

فراغ المعطيات لسطوح Nurbs يكون ببعدين تدعى U,V.

تملك ذرى التحكم CV تحكم محلي بالكائن (تغيير مكان هذه الـــذرى أو تغيـــير وزنها (Weight) لا يستطيع أن يؤثر على أي جزء من الكائن بعد الـــذرى المجـــاورة) تستطيع في Max أن تتجاوز هذه الخاصية باستخدام التحكم عـــن طريـــق Affect (region. أيضاً مكان شبكة التحكم (Lattice) التي توصـــل ذرى التحكـــم (CV) بعضها وتحيط بالسطح تعرف باسم خاصية (Convex hull).

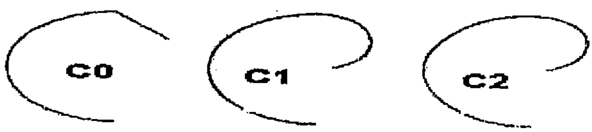
٢ـــ درجة المنحني واستمرار يته:الشكل ١٨-١

يمكن أن يكون المنحني معادلة درجة أولى ويكون عندها خطياً.

يمكن أن يكون المنحني معادلة درجة ثانية. ويمكن أن يكون معادلة درجة ثالثة وهو الشائع ويمكن أن يكون أعلى ولكن غير ضروري.

تملك المنحنيات خاصية ثانية هي الاستمرارية (Continuity) طالما أنها لم تقطـــع وهناك مستويات من الاستمرارية:

١ـــ منحني بزاوية أو بسن يدعى بالمنحني المستمر C0 ولكن عند الزاوية ليـــس هنـــاك



الشكل 1-18

اشتقاق.

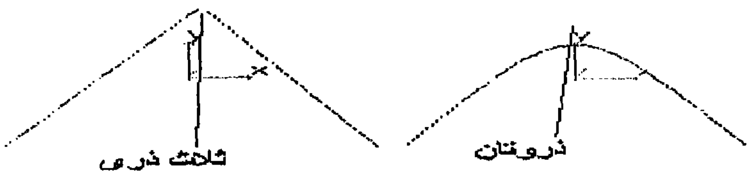
٢ـــ منحني ليس بزاوية أو بسن ولكن تقوسه متغير يدعى بـــالمنحني المســـتمر C1 لأن اشتقاقه الأول مستمر ولكن اشتقاقه الثاني ليس كذلك.

٣ـــ منحني ليس بتقوس متغير أو بانقطاع يدعى بمنحني الاستمرارية C2 (يكون اشتقاقه الأول والثاني مستمرين).

عادة لا تستطيع العين المجردة أن تميز بين النوعية C1, C2.

إن الاستمرارية ودرجة المنحني متعلقان ببعضهما فمنحني الدرجة الثالثة يمكـــن أن ينشئ منحني مستمر (C2).

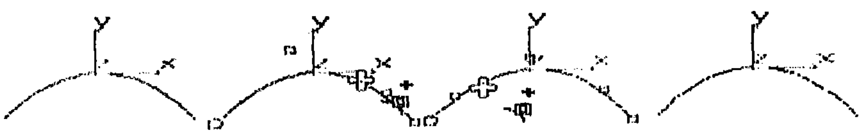
ازدياد عدد القطع (Segment) للمنحـــني Nurbs يـــزود بمســـتويات متنوعـــة للاستمرارية فإذا قربت ذرى التحكم من بعضها فأنت تخفض مســـتوى الاســـتمرارية، فمثلاً ذروتين متطابقتين تولدان تقوس حاد، بينما ثلاث ذرى متطابقة تولد زاوية تدعـى هذه الخاصية في Nurbs بالتأثير المتعدد (Multiplicity). الشكل ١٨-٢.



الشكل 2-18

عندما تحرك ذروة تحكم لتبعد عن مجاورها فأنت تزيد مستوى الاســـتمرارية وإن خاصية التأثير المتعدد تكون عندما تطبق أمر (Fuse) على ذرى التحكـــم لأن الـــذرى الخاصة بهذا الأمر تنشئ منحني حاد أو زاوي وهذا التأثير يـــزود عندمـــا تطبـــق أمـــر (Unfuse) على ذرى التحكم وتبعد الواحدة عن الأخرى.

٣ـــ صقل المنحنيات والسطوح:الشكل ١٨-٣



الشكل 3-18

يعني إضافة عدد أكبر من ذرى التحكم وهذا ما يعطي تحكم أكبر بشكل المنحـــني. فعندما تضيف ذرى جديدة لا يتغير المنحني لكن تتحرك ذرى التحكم المجاورة باتجـــاه الذروة الجديدة التي ستضيفها. وهذا يسبب خاصية (التعدد) فإذا لم تتحـــرك الـــذرى المجاورة عند إضافة ذروة جديدة فسيتشكل منحني ذو زاوية.

لذلك فهنا أنت تصقل المنحني أولا (Refine) ثم تغيره بتطبيق أوامر حركة على الذرى المضافة (CV) أو بضبط وزنها (Weights).

٤ـ منحني النقاط Point curve ومفاهيم عن السطح (Surface):

تستطيع العمل في Max مع منحنيات النقاط وأسطح النقاط كما تعمل مع منحنيات وسطوح ذرى التحكم (CV). ولكن النقاط هنا في كلا المنحني والسطح تتوضع عليهما وليس هناك شبكة تحكم (Lattice) وليس هناك تحكم بالوزن. وهنا يجد بعض المستخدمين أسهل للتعامل.

أيضا تعطيك الكائنات المعتمدة على النقطة القدرة على إنشاء المنحنيات معتمدة على ترابط النقاط ومن ثم استخدامها لتنشئ أسطح مترابطة.

يمكن أن تعتبر منحنيات وأسطح النقاط كواجهة أو كبداية لمنحنيات وأسطح ذرى التحكم لأن الثانية تعبر عن كائنات Nurbs بشكل كامل.

وتستطيع أن تستخدم (Make Independent) لتحول المنحني والسطح نوع Point لشكل -CV- ومن جهة أخرى لا تستطيع أن تحول المنحني والسطح نوع CV إلى Point.

١٨ـ١ـ٥ العمل مع Nurbs ـ تلميحات وتقنيات:

١ـ كيف تصنع الأشياء:

أ ـ الكائنات والكائنات الفرعية: يعتبر كائن Nurbs في Max أعلى مستوى وحيد للتعامل معه.

وهذا المستوى يمكن أن يحتوي على كائنات فرعية متنوعة لذلك عليك أن تعتاد على أن تنشئ كائن وحيد في المستوى الأعلى (Top) إما: ١ـ تذهب إلى لوح المعدلات وتدخل إلى الكائنات الفرعية باستخدام القوائم sub-object أو ٢ـ تنقر بزر اليمين على المنحني ثم تطلب نوع المستوى الذي تريد العمل به.

تعتبر الكائنات الفرعية إما مستقلة (Independent) أو مترابطة (Dependent).

١ـــ De pendent (المترابطة) يستخدم نماذج مترابطة لبناء مجسم Nurbs مرتبـــط بمجسمات أخرى ويجب فهم أنه كلما زادت ارتباطات المجسم أصبح أداء الكائن أبطـــئ كرسوم متحركة وعملية تفاعليه.

وبشكل عام فإن الأسطح والمنحنيات التي تعتمد النقطة Point تكون أبطئ من التي تعتمد ذرى التحكم (CV).

- Trims هي أبطأ أنواع الارتباطات (Dependency).
- Lofts هي أبطأ أنواع الارتباطات على مستوى الكائنات الفرعية.
- إذا لم يتغير كائن فرعي (Dependent) مترابط خلال عملية الرســـوم المتحركـــة عليك العودة للنقطة السابقة لجعل الكائن الفرعي مســـتقل Independent بعـــد عملية إنشاءه.

ب ـــ تحويل كائنات أخرى لـــ Nurbs:

تذكر أنك تستطيع تطبيق التبسيط Collapse على كائنات الأشـــكال (Shape) لمنحنيات لقيمة Nurbs. أو أسطح Nurbs. وتســـتطيع أن تطبـــق Collapse علـــى منحنيات Nurbs لتحولها لأسطح Nurbs وطبعاً لمنحنيات نوع Nurbs. والأشكـــال Shape هي بداية جيدة للنماذج نوع Nurbs.

- الأشكال (Shapes) بزوايا حادة تتحول لمنحنيات Nurbs متعددة، وتســـتطيع أن تجعلها منحني Nurbs واحد قبل عملية Collapse بأن تطبق على الشـــكل Shape معدل Spline وتحـــول ذراه إلى نـــوع Bezier أو Smooth ثم عندمـــا تطبـــق Collapse تتحول الشكل (Shape) إلى منحني Nurbs واحد.
- تطبيق Collapse على الكائنات الأولية لماكس وتحويلها لأسطح Nurbs هي إحدى أسرع الطرق لبداية بناء نماذج Nurbs. ثم تبدأ بانتقاء (CV) وتطبق أوامر الحركـــة عليهم.
- تستطيع أن تغير بالأسطح نوع Nurbs بتطبيق معدلات. فتتعامل هذه المعدلات مـــع النقاط (Point) وذرى التحكم (CV) وليس مع السطح نفسه.

ـــ بعد تطبيق المعدلات طبق Collapse على المكدس فهذا يزيل المعدلات بدون التأثـــير على مواقع الذرى أو النقاط جاعلاً النموذج أبسط وأسرع بالتعامل معه.

ـــ طريقة أخرى لإنشاء Nurbs هي بتطبيق معدلات الخرط (Lathe) البثـــق Extrude على منحنيات Nurbs شرط تحفيز الخيار Nurbs الموجود ضمن المعدل.

جـــ . اختصارات المفاتيح، نظام الالتقاط، وتلميحات عن واجهة المستخدم:

ـــ تذكر بأن تشغل زر (Plugin) الموجود في شريط الحالة لتستفيد من الاختصـــارات المفاتيح لــNurbs.

ـــ واحد من أكثر الاختصارات فائدة هو (H) الذي يعرض مربع حوار انتقـــاء عـــبر الاسم فتستطيع استخدام هذا المربع عند إنشاء الكائنات الفرعية بالإضافة لانتقائـــها وهذا مفيد عند ازدحام المشهد بالكائنات.

ـــ Ctrl+H يعرض المربع السابق ولكن ضمنه فقط يعرض الكائنات الفرعيـــة Nurbs التي تحت مؤشر الماوس.

ـــ هناك بعض نظم الالتقاط الخاصة بـــNurbs يتم الدخول إليها عن طريق ضغـــط زر اليمين على نظام الالتقاط (3D) ← فتح القائمة وانتقاء Nurbs فعند استخدام نظـــم الالتقاط هذه أوقف تشغيل OptionsV/axis Constrained وإلا سيعمل الالتقـــاط فقط على المحور الحالي.

ـــ يعمل نظام الالتقاط مع نافذة العرض المحفزة فقد.

ـــ لعمل نظام الالتقاط لا يكفي اختياره من مربع الحوار Grid and snap settings بل يجب تحفيزه من شريط الحالة ← زر 3D.

ـــ يعتبر نظام الالتقاط مهم عند بناء الأسطح 1-Rail و2-Rail كما ســـيتم شـــرحه لاحقاً.

ـــ تستطيع أن تتحول من التعامل مع الكائن للتعامل مع كائناته الفرعية بالضغط عليـــه بزر اليمين فتظهر قائمة منبثقة يمثل (Top level) مستوى التعـــامل مـــع الكـــائن وتستطيع الانتقال إلى التعامل مع السطح والمنحني وذرى التحكم بدون مغادرة نافذة العرض.

ـــ إن الانتقاءات أسهل أن ترى في نوافذ العرض المظللة (Shaded) إذا مـــا حفـــزت Edged faces بالنقر بزر اليمين على عنوان نافذة العرض.

د ـــ إنشاء المنحنيات:

ـــ عند رسم منحني (CV) انقر ثلاث مرات لتنشئ زاوية وانتبه إلى أن تزايد عدد ذرى التحكم (CV) يزيد من مقدار الحسابات ويخفض الإنجاز واستقرار النموذج. وعلـى كل حال إذا أردت أن تستخدم المنحني لإنشاء حرف (U loft) مثلاً فهذه أفضـــل تقنية لعمل ذلك.

ـــ تستطيع أن تنشئ زوايا حادة بتطبيق أمر Fuse على نهايتي منحنيين منفصلين لكائنين فرعيين.

ـــ بينما تنشئ المنحنيات تستطيع أن توقف تشغيل زر الماوس Capture وهذا يجعلـــك تبدأ برسم منحني في نافذة ثم تذهب لنافذة أخرى وتتابع الرسم.

هـــ ـــ اتجاه المنحنيات:

ـــ تعرض المنحنيات اتجاهها في نافذة العرض فتشير دائرة صغيرة للذروة الأولى وعندمـــا يكون المنحني مغلق تشير علامة + إلى اتجاه المنحني.

ـــ انتبه لاتجاه المنحنيات عندما تستخدم المنحنيات لإنشاء أسطح مدموجـة (Blend) أو (Uloft) أو أسطح (Uvloft) و1 Rail و2 Rail.

فإذا كانت المنحنيات ليست بجهة واحدة فستحصل على فتل غريب. لذلك تـــأكد قبل إنشاءك للأسطح من أن المنحنيات لديها نفس الاتجاه.

إن التحكم بالمنحني عن طريق أوامر (Reverse) و(Make first) يعطيك الإمكانيـة للتحكم باتجاه المنحني، وموقع أول نقطة (Point) أو أول ذروة تحكم (CV).

ـــ طريقة أخرى للتأكد من محاذاة المنحنيات هو بأن ترسم منحني واحد ثم تســـتخدم Shift مع سحب لإنشاء نسخ منحنيات أخرى. وبعد إنشاء المنحنيـــات المحاذيـة تستطيع تحريك (CV) لتغيير المنحنيات التي ستكون أساس للسطح.

و ـــ **منحنيات من أجل إنشاء الأسطح نوع (1 Rail- 2 Rail)** (سيتم شـــرح هـــذا النوع من الأسطح لاحقاً).

ـــ يجب أن تكون المنحنيات بنفس الاتجاه لإنشاء الأسطح (Rail) فهذه الأسطح تعمل جيدا عندما تتقاطع المقاطع العرضية (Cross section) مع الخط (Rail) فلتحصل على ذلك ارسم أولا الخط (Rail) ثم ارسم المقاطع العرضية باستخدام نظام الالتقاط Nurbs (Curve End) و(Curve edge).

ـــ السطح (2-Rail) يتطلب أن تكون نقطة النهاية للمقطع العرضي الأول تتقاطع مع نقطة النهاية للخط (Rail) (استخدم نظام الالتقاط للقيام بذلك).

ـــ بينما تحرر هذه الأسطح فإن زر (Edit curve) يجعلك تحرر مباشرة ذرى التحكم (CV) للخط (Rail) أو للمقطع العرضي بدون تغيير مستوى الكائن الفرعي.

الأسطح و مساقط المنحنيات:

ـــ تستطيع استخدام نافذة العرض لترسم منحني على سطح ولكن هذا يعمل على الأجزاء المرئية فقط من السطح. ولترى كامل السطح مع المنحني أو المنحنيات التي عليه والمسقطة على مستوي مسطح استخدام (أمر Edit curve).

ـــ لا تستطيع أي من المنحنيات التي على السطوح أو المنحنيات المسقطة أن تتقاطع مع حافة السطح فهذا يخلق تشويه على السطح مثل (الكرة المطبق عليها Collapse).

ي ـــ إنشاء أسطح موحدة (Blend):

ـــ تستطيع أن توحد بين منحنين أو بين حافتي سطحين (لا تستطيع أن تطبق هذا على حافة مقطوعة (Trimmed).

ـــ إذا أردت أن تتحكم بعملية الشد أو المماسات للسطح يجب أن توحد (Blend) مع حافة سطح أو منحني على سطح. إن ضبط الشد يغير تسطح نهاية التوحيد، فعندما يكون منحني بجانب سطح أو سطحين بجانب بعضهما يبدو أحيانا من الصعوبة اختيار الحافة للتوحيد. ولمساعدتك في ذلك فإن السطح المنتقى الحالي يكون لونه أصفر والحافة التي تكون معدة للتوحيد لونها أزرق. لذلك تأكد من أنك اخترت السطح المناسب قبل اختيارك الحافة.

ـــ إذا ما كان للحواف التي تريد توحيدها عدد مختلف من النقاط (عادة تتبع إعدادات المختلفة لـــ(Surface approximation) سيظهر ذلك في التصوير (Vender) على

شكل فجوات بين الأسطح الموحدة والأصلية. عندها عليك أن تعود لإعداد (Approximation) وتزيد قيمة (Merge) حتى اختفاء هذه الفجوات.

ص ـــ (Lofts):

ـــ إذا أردت سطحاً من منحنيين فقط استخدم سطحاً نوع (Ruled) بدلاً من نوع (Uloft) فهذا أسرع.

ـــ المنحنيات التي تنشئ أسطح نوع (Uloft) يجب أن يكون لديها وزن (Weight) موحد فهذه الأسطح لا تتبع أوزان ذرى التحكم (CV) بشكل صحيح.

ـــ أوقف تشغيل (Display) بينما تنشئ ضمن قائمة (Create surface) لإنشاء (Uloft) وذلك لتزيد من سرعة الإنشاء.

ـــ إذا لم يظهر التجسيد (Uloft) كما تتوقع حاول إعادة إعطاء المعطيات للمنحني، بأن تنقر على مستوى الكائن الفرعي Curve ← نقر على زر Reparam ← انتقي Centripetal.

ـــ إذا كان المنحني (Dependent) أو كان منحني نقطة (Point) عليك أن تجعله (Independent) (هذا يحسن الأداء).

فالمنحنيات المصنوعة من منحنين مربوطين مع بعضهما لديها هذه المشكلة السابقة. فإذا كان لديك منحني مربوط كواحد من المنحنيات المستخدمة لإنشاء (Loft) فعليك تطبيق الأمر السابق (Reparam) قبل تطبيق أمر (Loft).

ـــ إن الأمر Edit curve يجعلك تحرك ذرى التحكم للمنحني ضمن (Uloft) أو (Uvloft) بدون تغيير مستوى الكائن الفرعي.

ع ـــ التوحيد متعدد الجوانب على السطوح (Multi sided blend):

إذا لم ترد ضمن Max أن تنشئ توحيد متعدد الجوانب طبق أمر Fuse على ذرى التحكم (CV) في ثلاث زوايا أو أربعة.

س ـــ إبراز التوصيف (Displacement):

ـ مع إعدادات زيادة عدد الوجوه في السطوح Nurbs يمكن إنشاء عدد وجوه عـالي ولكن هذا يسبب بطئ في الأداء.

ـ يجب تقليل إعداد (Approximation) إلى أخفض دقة. مثلاً كقـاعدة جيـدة أن تكون القيمة (2).

ـ استخدم معدل Mesh Nurbs لتحول البروز (Displacement) للصورة لشـبكة ذات بروز حقيقي. ثم طبق (Snap shot) على الكائن مع إعداد لخيار Output set لـ Mesh.

ك ـ وصل المنحنيات لإنشاء كتف:

ـ تنشئ منحني (CV) على سطح أو منحني مسقط على كتف. ثم تنشـئ الـذراع لـ(Uloft) وأخيراً طبق أمر التوحيد (Blend) على السطح بـين نهايـة (Uloft) والمنحني على الكتف.

ـ إذا ظهر التوحيد مفتولاً استخدم أمر (Make first) لتغيير النقطة الأولى للمنحـني والتي تصنع سطح Uloft.

٢ـ كيف تصلح الأشياء:

إذا أنشئت سطحاً وبدا غير مرئي قم بقلب نواظمه (Flip normals) وهذا الأمـر متاح في قائمة (Surface creation) أو في الكـائن الفرعـي Surface ← قائمـة Surface.

إذا أنشئت سطح موحد (Blend) وبدا كربطة عنق استخدم أوامر (Flip End 1) و(Flip End 2) لتصحيح الفتل.

إذا أعطى منحني (CV) نتائج غير متوقعة فحاول تطبيق أمر (Reparam) عليـه لإعطائه معطيات جديدة (من الكائن الفرعي Curve ← Reparam).

وإذا استمر المنحني بإعطاء مشاكل فحاول إعادة بناءه (Rebuild) وهـذا الأمـر بنفس مكان زر (Reparam).

إذا أعطى أمر التوحيد (Blend) بين سطح ومنحني نتائج غير متوقعة فحاول تطبيق أمر Reparam على السطح.

إذا رأيت شرخ في نافذة عرض مظللة (Shaded) فشاهده أولاً ضمن التصوير (Render) فما تراه في نافذة العرض هو أقل دقة من التصوير.

إذا رأيت فتل غريب في سطوح (Rail) فأضف مقاطع عرضية إضافية عند منطقة التغير في السطح.

٣ـ يصبح الأداء أسرع فيما لو أنت:

- تجنبت استخدام منحنيات سطوح النقطة (Point) فهذا النوع أبطأ من النوع (CV) فاستخدم النوع الأول فقط عند بداية البناء، مثلاً عند استخدام أمر (Curve Fit) لإنشاء منحني يحشو نقط معينة.
- استعملت (Transform degradation) الموجود في (Display) لإخفاء السطوح عند تطبيق أوامر الحركة. يعمل ذلك الاختفاء (Ctrl+X).
- أوقفت تشغيل خيار (Dependents) الموجود في Display بينما تنشئ سطوحاً مربوطة (Dependent) جديدة أو تدور أو تسحب أو تغير مقياس كائنات فرعية Nurbs. يعمل ذلك الاختصار Ctrl+D.
- لم تقطع (Trim) التجاويف عندما لا تضطر لذلك مثلاً عندما توصل ذراع مع جذع فأنت لا تحتاج لأن تنشئ تجويف تحت الذراع فلن يكون ظاهراً، وأنت تسرع من الأداء عندما توقف تشغيل (Surface trims) الموجود في Display. يعمل ذلك الاختصار (Shift+Ctrl+T).
- أنشأت فقط نصف واحد من التصميم المتماثل ثم طبقت أمر المرآة (Mirror) عليه ثم تطبق أمر (Blend) لتمزج بينهما.
- أعدت إقلاع الحاسب عندما يصبح الأداء بطيئاً (بعد حفظ ملفك).

٤ـ الرسوم المتحركة والإكساءات والتصوير:

إن طريقة سهلة لتطبيق رسوم متحركة على سطح ينمو هو:

١ـ أن تضع منحني نقطة (Curve point) مع اقتطاع على المنحني (Trimming).

٢ــ تطبق الرسوم المتحركة على الوضع U لمنحني النقطة.
٣ــ تستخدم هذا المنحني كخط (Rail) لسطح نوع (1-Rail sweep).

فبينما ينمو الخط (Rail) كذلك يفعل السطح (Sweep). (يجب أن تقطع (Trim) الخط قبل أن تنشئ السطح (Sweep).

إذا انزلقت والإكساءات (Texture) على السطح خلال عملية الرسوم المتحركة هذا لأنك تستخدم افتراضياً (الخيار Chord length). ولإصلاح ذلك انتقي الكائن الفرعي Surface ← من قائمة Material Properties ← Edit texture surface ← انتقي الخيار User defined فيلتصق الإكساء (Texture) بسطح Nurbs.

لا تستخدم معدل UVW لتطبيق إكساء (Texture) على السطح Nurbs.

إذا بدا السطح بأنه يلمع أو يقفز عندما تقترب منه خلال عملية الرسوم المتحركة، هذا لأن خيار (View Dependent) محفز في قائمة Approximation، لذلك أوقف تشغيله وإذا بدا السطح يلمع أو يقفز أثناء تغيير مكانه خلال الرسوم المتحركة، وكل هذا الأشكال Approximation ← حفز الخيار Regular.

١٨-١-٦ العمل مع نماذج Nurbs:

١ــ كائنات Nurbs والكائنات الفرعية له:

قد يحتوي كائن Nurbs على سطحين مفصولين في الفراغ، ويتم التحكم بكلا منحنيات وأسطح كائنات Nurbs عن طريق الكائنان الفرعيان إما النقاط Point أو عن طريق ذرى التحكم (CV).

تسلك النقاط وذرى التحكم في Max بشكل مشابه لسلوك الذرى في شبكة Mesh ولكن مع بعض الاختلافات. فالكائن الأب في نموذج Nurbs هو السطح (Nurbs surface) أما الكائنات الفرعية هنا فيمكن أن تكون إحدى:
١ــ Surface: فهناك نوعان من أسطح Nurbs في Max هما الأسطح نوع Point والأسطح نوع (CV).

٢ـــ Curve: هناك نوعان من المنحنيات Nurbs في Max هما منحني النقطـــة Point ومنحني السطح (CV).

٣ـــ Point: إن المنحنيات والأسطح نوع Point تملك كائن فرعي هو النقطة (Point) وتستطيع هنا أن تنشئ نقاط ليست جزءاً من السطح أو المنحني.

٤ـــ CV: إن المنحنيات والأسطح نوع (CV) تمتلك كائن فرعي هو ذرى التحكـــم CV. وبخلاف النقطة فإن ذرى التحكم هي جزء من السطح أو المنحني دائماً.

٥ـــ Imports: هو كائن فرعي متضمن ضمن كائن أو نموذج Nurbs، فضمن نمـوذج Nurbs يتم تصويره ككائن Nurbs ولكن مع إبقاء معطياته ومعدلاته الأصلية.

وظهور هذا الكائن يجب تطبيق أمر Import.

٢ـــ إنشاء نماذج Nurbs:

نستطيع في Max إنشاء نماذج Nurbs من عدة أماكن:

١ـــ تستطيع إنشاء منحنيات Nurbs من لوح الإنشـاء ← Shape ← Nurbs Curves، ولاحظ أن Nurbs هنا تملك منحنيات ونقاط ككائنات فرعية ولكنها لا تملـــك كائنات فرعية سطوح.

٢ـــ تستطيع إنشاء سطوح Nurbs من لـــوح الإنشـــاء ← Geometry ← Nurbs surface. عند استخدام هذه التقنية فالسطوح المنشـــأة هنـــا تكـــون مســـطحة ومستطيلة.

٣ـــ تستطيع إنشاء كائنات Nurbs بتحويل الكائنات الأولية (Primitives) (بتطبيـــق أمر Edit stack).

٤ـــ تستطيع إنشاء منحنيات Nurbs بتحويل كائنات splines نوع Bezier (بتطبيـــق أمر Edit stack).

٣ـــ العمل مع نماذج Nurbs:

١ـــ أنشئ نموذج Nurbs بالطرق السابق ذكرها.

٢ـــ اذهب إلى لوح المعدلات فتستطيع التعديل على الكائن الأصلي أو تضيف له كـــائن فرعي جديد باستخدام مربع الأدوات (Tool box).

هناك إمكانية في Max لاقتطاع الأسطح Trim وهذه الميزة معناها أن تستخدم منحني على السطح لقطع جزء منه أو لفتح فجوة فيه ولذلك قبل عملية الاقتطاع عليك إنشاء منحني على السطح وبعد إنشاء المنحني اقطع السطح باستخدام أمر Trim.

أما الخيار Flip trim: يتحكم بعملية عكس الاقتطاع.

إن اتجاه المنحني يحدد اتجاه الاقتطاع مثلا المنحني المغلق المنشأ مع عقارب الساعة يقتطع داخل المنحني أما المنحني المغلق المنشأ عكس عقارب الساعة فإنه يقتطع خارج المنحني.

مثال: إنشاء فجوة في سطح (CV):

١ــ أنشئ سطح CV في نافذة العرض top.

٢ــ أنشئ منحني CV يتوضع على السطح السابق ثم طبق عليه أمر Attach حتى يصبح جزء من السطح.

٣ــ حفز الزر (Normal proj) الموجود في مربع الأدوات.

٤ــ انتقي المنحني أولا ثم السطح، تكون قد أنشئت مسقط للمنحني على السطح.

٥ــ حفز الخيار Trim الموجود في قائمة Normal projec curve الموجودة في نفس الكائن الفرعي فتظهر حفرة في السطح.

مثال: لإعادة الفجوة كما كانت:

١ــ تأكد من أن زر (Plugin) الموجود في شريط الحالة محفز.

٢ــ أدخل إلى الكائن الفرعي Curve أو من خلال حالة (Replace) اضغط المفتاح (H) يظهر مربع حواري لانتقاء الكائنات.

٣ــ انتقي من هذا المربع: المنحني المقتطع ← Select.

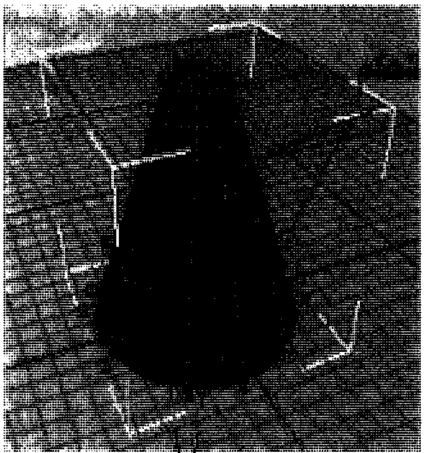
٤ــ ألغي تحفيز Trim.

ملاحظة:

- يعمل مفتاح الاختصار Ctrl+B على التنقل بين مستوى الكائن والكائن الفرعي.
- يعمل مفتاح الاختصار Insert على التنقل بين مستويات الكائنات الفرعية.

- يمكن التنقل بين مستويات الكائنات Nurbs بالنقر بزر اليمين على الكائن Nurbs وانتقاء المستوى من أسفل القائمة المنبثقة.

٤ـــ الفرق بين كائنات Nurbs نوع Point ونوع CV:الشكل ١٨–٤



الشكل 4-18

أ ـ المنحنيات والأسطح نوع (CV):

١ـــ تمتلك ذرى تحكم مثل الخطوط Splines.

٢ـــ تتحكم ذرى التحكم بشكل المنحني أو السطح لكنها لا تتوضع على الســــطح أو المنحني.

٣ـــ تحدد ذرى التحكم شبكة (Lattice) توصل بينها وتغلـــف المنحــــني أو الســـطح ويعرضها Max بخطوط صفراء منقطة.

٤ـــ تستطيع تحريك ذرى التحكم للمنحني وللسطح من لوح التعديل في مستوى الكائن الفرعي.

٥ـ كل ذروة تحكم تمتلك وزن Weight والتي تضبط تأثير ذروة التحكم على المنحني أو السطح.

زيادة قيمتها يسحب السطح أو المنحني باتجاه ذروة التحكم وتخفيض قيمتها يبعد السطح عن ذروة التحكم.

ب ـ المنحنيات والأسطح نوع Point:

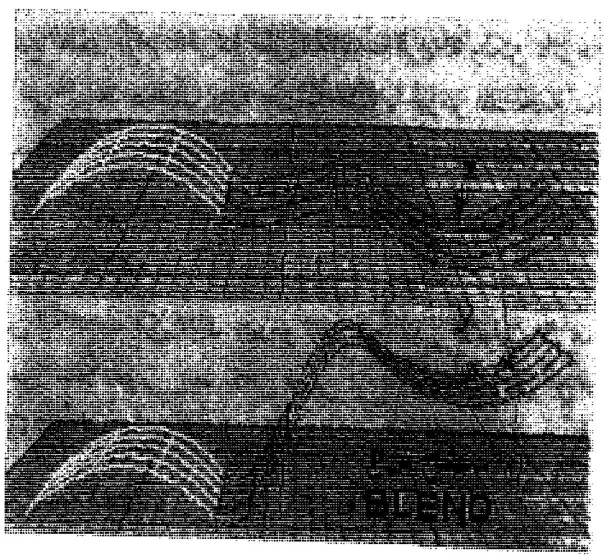
١ـ شبيهة بذرى التحكم لكن النقاط تتوضع على السطح أو المنحني وليس لديها وزن Weight.

٢ـ بدائية في التعامل معها وأبطأ.

٣ـ تعطيك التعامل مع الكائن الفرعي (النقاط) نتائج غير متوقعة لأن هناك أكثر من حل ممكن لمجموعة معطاة من الكائنات نوع (Point) وهذا ليس موجود بالنسبة لـ (C).

٤ـ تستطيع أن تتخيل المنحني أو السطح نوع (Point) كتابع للنقاط التي تشكله.

٥ـ النقاط المنشأة ككائنات فرعية لا تكون في البداية جزءاً من المنحني أو السطح الأصلي.



الشكل 5-18

٥ـــ الكائنات الفرعية الرابطة (Dependent):الشكل ١٨-٥

ترتبط هذه الكائنات بمجسمات فرعية أخرى مثلاً الأمـــر (Blend) يربـــط ســـطحيه ببعضهما بشكل مصقول. فتحريك أو تطبيق رسوم متحركة على الأب يسبب تغـــير في شكل الرابطة بينما تتم المحافظة على الربط بين الكائنين الأصليين (الأبوين).

يجب أن تكون الكائنات الرابطة كائن فرعي أب من نفس نموذج Nurbs.

يمكن استيراد هذه الكائنات بالأمر Import شرط أن تكون الكائنات التي تريـــد استيرادها وإقامة علاقة ربط معها كائنات فرعية، فعلاقة الربط لا يمكن أن توجد بـــين كائنات Nurbs على مستوى الكائن فإذا أردت أن تستخدم مستوى (Top) للكـــائن لإنشاء ترابط فعليك تطبيق الأمر Attach عليه أو Import.

لديك الخيـــار لجعل الكائـــن الرابط مستقل (Independent) بتطبيـــق (Make independent)، فبعد ذلك يصبح الكائن الفرعي الرابط غير مربوط مع أبويه فتغيـــير شكل الأب لا يغيره. ويمكن التعديل عليه ككائن فرعي مستقل.

يتم عرض الكائنات الرابطة باللون الأخضر كإطار سلكي.

تستطيع تطبيق أوامر الحركة على الكائنات الرابطة ولكن تأثيرها يعتمد على نـــوع الكائن الفرعي الرابط فبعضها لديه جيزمو شبيه بالجيزمو المستخدم مع المعدلات وبعضها الآخر لا يملك جيزمو وبالتالي لا يستطيع أن يتغير تبعاً للكائنات الأب. فلهذا النوع يتـــم تطبيق الحركة بشكل متساوي على الكائن الرابط وأبويه. مثلاً تحريك الكـــائن الرابـــط (Blend) يحرك الأبوين.

وبعض الكائنات التي تملك جيزمو تتغير تبعاً لتغير الأبوين، في هذه الحالـــة فـــأنت تحرك الجيزمو. مثلاً تدوير رابط كائن فرعي نوع (Mirror) يغير في محور المرآة وبالتـــالي تتوضع المرآة تبعاً للمنحني والسطح الأب.

عندما تنسخ (Shift + clone) كائن Nurbs رابط يتم نسخ الكائنات الأب. مثلاً إذا نسخت (Uvloft) يتم نسخ كل منحنيات التجسيد (Loft).

التغييرات التي تضعها في بعض الأحيان للكائنات الأب تجعل من المستحيل إعادة تحديث مجسم الكائن الرابط. مثلاً الشطب (Fillet) بين منحنين يتطلب أن يكون المنحنيان مستويان. فإذا حركت أحد المنحنيان أو ذروة تحكم منه فيصبح المنحنيان غير مستويان ولا يستطيع Max أن يحدث التشطيب (Fillet). في هذه الحالة يعود الكائن الرابط لحالته الافتراضية ويعرض Max باللون البرتقالي ليشير إلى أن هناك خطأ.

القيمة Seed: تعتمد بعض الكائنات الرابطة على أن يكون لها أكثر من حل. مثلاً إذا أردت إنشاء سطح مع منحني قاطع له وهذا المنحني تغطيه بأكثر من نقطة، يجب أن يقرر Max أي التقاطعات هي موقع النقطة ومن اجل هذه الأنواع من الكائنات تتحكم القيمة Seed بهذا الموضوع.

فالموقع يكون على كائن أب والموقع الذي يكون جانب القيمة Seed والذي يحقق حالة الإنشاء هو واحد من المواقع التي اختارها Max، فتستطيع أن تغير قيمة Seed فيعرض موقعها بمربع أصفر.

استبدال الكائنات الفرعية الأب:

يمكن للكائنات الفرعية الرابطة (Dependent) أن تستبدل الآباء. مثلاً سطح (Offset) يحوي زر (Replace base surface) فتستطيع أن تنقر على هذا الزر ثم تنقر على سطح آخر لاستبداله بالقديم.

ومن أحد أسباب هذه التقنية هو استبدال سطح مقطوع Trimmed بنسخته غير المقتطعة: ويتم ذلك:

١ـ انتقي السطح المقطوع (Trimmed).

٢ـ انقر على زر Replace.

٣ـ اضغط على H.

٤ـ حفز اسم النسخة غير المقطوعة.

١٨ـ٢ إنشاء كائنات Nurbs:

تم في مراحل سابقة شرح إنشاء المنحنيات بنوعيها والأسطح بنوعيـــــها وتحويـــل الكائنات الأولية إلى Nurbs.

١٨-٢-١ إنشاء أسطح مستقلة من منحنيات Nurbs:

استخدم معدل Extrude أو lathe لأداء ذلك.

فالمعدل Extrude يضيف ارتفاع للمنحني فينشئ شكل عن طريق بثقه على طــول المحور Z.

أما المعدل Lathe فينشئ سطح مدور مغلفاً الشكل على طول المحور المحدد.

يعامل المعدلان السابقان المنحنيات Nurbs مثلما يعاملان (Spline) ولكن فـــائدة استخدام منحنيات Nurbs هي الشكل الناتج الذي تعطيه مجسمات وتعديلات Nurbs.

فعندما تنشئ سطح معقد خاصة مع معدل Lathe فأنت تريد أن تصـــــور كـــلا وجهي السطح. لذلك لرؤية الوجهين ضمن التصوير (Render) حفز (Force-2 side) في مربع حوار (Render scene). ولرؤية الوجهين ضمن نافذة العرض حفز Force-2) Sided) في مربع حوار (Viewport configuration).

افتراضياً يتحول الكائن عند تطبيق المعدل السابق عليه إلى كائن Editable mesh. وإذا أردت أن تخرجه من المعدل كائن Nurbs فما عليك إلا أن تحفز الخيـــــار Nurbs الموجود في معطيات المعدل. ثم قم بعملية Collapse علـــى الكـــائن مـــن زر Edit) stuck). فيبقى الكائن كائن Nurbs.

١٨-٢-٢ إنشاء منحنيات Nurbs من Splines:

تتحول خطوط Splines إلى منحنيات Nurbs نوع (CV) بالطريقة التالية:

١ـــ أنشئ خط Spline.

٢ـــ اذهب إلى لوح المعدلات.

٣ـــ انقر على Edit stack.

٤ـــ اختر Nurbs curves من القائمة.

فيتحول الخط إلى منحني أو عدة منحنيات نوع (CV)، عندها الطريقة الوحيدة للتعديل على المنحني هو بالتعديل على ذرى تحكمه CV لأن معطياته تكون قد اختفت بشكل نهائي.

الأشكال مثل الدوائر والأقواس تتحول لمنحني CV مصقول واحد. أما الأشكال ذات الزوايا الحادة مثل المستطيل والنجوم فتتحول إلى عدد منحنيات (CV).

١٨-٣ إنشاء وتعديل على الكائنات الفرعية لـNurbs:

١٨-٣-١ وصل الكائنات واستيرادها:

هناك طريقتين لإدخال كائنات ماكس ضمن كائن Nurbs:

١ــ وصل الكائنات (Attach): وهذا الأمر يعمل مثل أمر الوصل الموجود في Mesh وهو يحول الكائن الموصول إلى كائن Nurbs وحالما يتم وصله تستطيع أن تعدل عليه كسطح أو منحني Nurbs ضمن مستوى الكائن الفرعي. أما ما يتعلق بمراحل تعديل الكائن الموصول (مكدسه) فإنه يختفي تماماً.

مع ملاحظة أنه للحصول على أسطح Nurbs تستطيع أن توصل الكائنات الأولية (Primitives) أو الرقعية (Patch) وخاصة الرباعية (Quad).

٢ــ استيراد الكائنات (Import): يتم إحضار الكائن إلى بيئة Nurbs بدون فقدان مراحل تعديله لأنك تستطيع أن تدخل إليها ضمن مستوى الكائن الفرعي (Import).

لتنفيذ الأوامر السابقة:

١ــ انتقي الكائن Nurbs الذي تريد وصل الكائنات إليه.

٢ــ أدخل لوح المعدلات وحفز (Reorient) إذا أردت من الكائن الموصول أن يتحاذى ويتجه مركزه مع الكائن Nurbs.

٣ــ حفز الأمر Attach للوصل و(Import) للاستيراد.

٤ــ انقر على الكائن المراد وصله أو استيراده.

مع الأخذ بعين الاعتبار أنك إذا كنت تعدل على منحـــني Nurbs فتســـتطيع أن توصل وتستورد منحنيات Splines أو Nurbs. وإذا كنت تعدل على ســـطح Nurbs تستطيع أن توصل وتستورد منحنيات وأسطح Nurbs وكائنات يمكـــن تحويلـــها إلى Nurbs. الأمرين (Attach, import multiple): تظهر مربع حواري وتجعلك تنتقـــي عدة كائنات لوصلها أو استيرادها دفعة واحدة.

لتطبيق معدلات على الكائن المستورد يجب أولاً انتقاءه بمساعدة معــــدلي Nsurf select، أو Ncurve select وذلك في مستوى الكائن الفرعي Import ثم بعد ذلـــك تطبق أي معدل تريد.

من الخطأ تطبيق معدل مباشرة على كائن مستورد. مثـــلاً إذا اســـتوردت كـــرة وطبقت عليها معدل الانحناء (Bend) مباشرة ستتحول الكرة إلى كـــائن (Edit able mesh) وبالتالي لن تستطيع التحول تلقائياً إلى كائن Nurbs. في هذه الحالة فإن الكـائن الفرعي المستورد سيكون في حالة خطأ وسيعرضه Max باللون البرتقالي.

إذا استوردت Spline نوع Bezier ستحتاج لمقابض مماساته حتى تتعـــامل معـــه وهذا لن يكون ممكناً إذا ما عرض ككائن Nurbs. إن مغادرة مستوى الكائن الفرعـــي (Import) يعيد الكائن لوضع الكائن (Top) أي لكائن Nurbs.

تستطيع أن تطبق Extract على الكائن المستورد وهذا ما ينشئ كائن مســـتقل في مستوى الكائن (Top) ثانية.

اتبع المراحل التالية:

١ـــ حفز مستوى الكائن الفرعي Import وانتقي الكائن الذي تريد أن تنسخه.

٢ـــ انقر على زر Extract import في قائمة Import.

١٨ـ٣ـ٢ التحكم بالكائنات الفرعية:

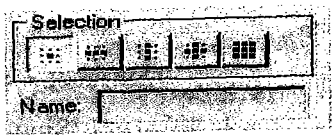
١ـــ تطبيق أوامر الحركة على الكائنات الفرعية: هي الطريقة الوحيدة لتغيـــير نموذج Nurbs وهذا ما يمكن من تعيير تقوس النموذج وشـــكله. إن تحريـــك النقـــاط Points أو ذرى التحكم (CV) مفيد لضبط شكل المنحنيات والسطوح.

تلميح: إن الزر (Lock) الموجود في شريط الحالة مفيد لعملية الحركة للكائنات الفرعية.

عند تحريك النقاط وذرى التحكم حركهم بانتظام ما أمكن حتى لا تضيع.

تجنب سحب النقاط أو ذرى التحكم حتى لا تتطابق على بعضها.

٢ـ التحكم بالانتقاء:الشكل ١٨-٦



الشكل 6-18

هناك معدلين يتحكمان بالانتقاء هما:

١ـ Ncurve sel: يجعلك تضع منحني Nurbs ضمن انتقاء وبالتالي يمكنك تطبيق معدل بعد ذلك على هذا الانتقاء فقط. ومن فوائد هذا المعدل أنك تنتقي انتقاء معين لتستخدمه كمسار Path ومسار حركة (Trajectory).

٢ـ Nsurf sel: يجعلك هذا المعدل تنتقي سطح Nurbs وتضعه ضمن انتقاء معين وبالتالي يمكنك تطبيق معدل بعد ذلك على هذا الانتقاء فقط.

هناك منطقة انتقاء لجميع كائنات Nurbs الفرعية عدا (Import) تساعدك هذه الأزرار بالتحكم بانتقاء أي كائن فرعي، وتختلف هذه الأزرار باختلاف الكائن الفرعي المراد انتقاءه.

١ـ أزرار انتقاء Point، CV:

- Single: لانتقاء الذرى واحدة واحدة وتستطيع أن تنتقي مجموعة بعملية سحب وإفلات.
- Row: لانتقاء الصف الكامل للذروة المنتقاة.
- Column: لانتقاء العمود الكامل للذروة المنتقاة.
- Row and column: لانتقاء العمود والصف بشكل كامل للذروة المنتقاة.
- All: لانتقاء كامل الذرى العائدة للسطح التي تنتمي له الذروة المنتقاة.

يكون تأثير انتقاء العمود أو الصف كاملاً مفيداً عند صعوبة رؤيتهما في بعض التصاميم المعقدة.

٢ــ أزرار انتقاء المنحنيات (Curves):

- Single curve: لانتقاء فقط منحني مستقل وحيد.
- All connected curves: لانتقاء كل الكائنات الفرعية للمنحني التي ترتبط معه ضمن كائن Nurbs. من عمليات الربط (Fillet ،Blend، Chamfer).

٣ــ أزرار انتقاء الأسطح (Surface):

- Single surface: لانتقاء كائن فرعي (سطح) وحيد.
- All connected surface: لانتقاء كل الكائنات الفرعية (السطح) المرتبطة ضمن كائن Nurbs. من عمليات الربط (Cap ،Blend).

٤ــ هناك حقل يحتوي على اسم الكائن الفرعي تستطيع تغيير اسمه حسبما تريد.

٣- استخدام لوحة المفاتيح لإنجاز انتقاءك:

تستطيع باستخدام مفتاح Ctrl ومفاتيح الأسهم أن تتنقل بين الانتقاءات بالشكل التالي:

١ــ شغل زر (Plugin) الموجود في شريط الحالة.

٢ــ عند مستوى الكائن الفرعي قم بالنقر على إحدى أزرار الانتقاء السابقة بالماوس.

٣ــ انتقي الكائن الفرعي الموافق.

٤ــ اضغط مفتاح Ctrl واستخدم مفاتيح الأسهم للتنقل بين الكائنات الفرعية الحالية.

تستطيع استخدام مفتاح H لعرض مربع حواري لانتقاء كائنات فرعية من خلال اسمها.

تستطيع استخدام مفتاح Ctrl+H لعرض مربع حواري يعرض الكائنات الفرعية التي تحت مؤشر الماوس مباشرة.

٤ـ المرئية Visibility:

تستطيع إخفاء أو إظهار كائنات Nurbs الفرعية في نافذة العرض فقــــط (أي لا يمكن ذلك في التصوير Render) وعندما تختفي لا يمكنك انتقاءها.

- Hide (إخفاء) انتقي الكائن الفرعي الذي تريد إخفاءه ثم انقر على هذا الزر.
- Unhide all: انقر على هذا الزر لإظهار كافة الكائنـــات الفرعيـــة المخفيـــة في المستوى الحالي فقط.

٥ـ اجعل الكائن الرابط مستقل Make independent:

تستطيع جعل الكائن الرابط (Dependent) مستقل أي غير مرتبط مع أي كـــائن فرعي آخر بانتقاءه ثم النقر على الزر (Make independent).

مع تذكر أن هذه العملية تلغي الرسوم المتحركة (Animation) المطبق سابقاً علـى الكائن الفرعي الرابط وكل الكائنات الفرعية المرتبطة معه.

وإذا قمت بعملية اقتطاع (Trim) بواسطة منحني Curve ثم قمت بجعـــل هـــذا المنحني مستقل (Independent) تلغي عملية الاقتطاع.

لا تستطيع أن تجعل (CV) مستقلة لأنها دائماً جزء من السطح.

تستطيع بهذا الأمر أن تحول المنحنيات والأسطح نوع (Point) إلى (CV) بالطريقة التالية:

١ـــ أنشئ سطحين مثلاً واحد نوع Point والآخر CV.

٢ـــ قم بربطهما بواسطة الأمر Blend مثلاً.

٣ـــ ادخل لمستوى الكائن الفرعي (Surface).

٤ـــ انتقي السطح نوع Point ثم انقر على أمر Make independent فيتحول السطح نوع Point إلى سطح نوع CV.

٦ـ إلغاء الرسوم المتحركة على الكائنات الفرعية: (Remove animation):

تلغي الرسوم المتحركة على الكائنات الفرعية التي كان مطبق عليها.

٧ـ الفصل (Detach):

تستطيع إنشاء منحني جديد عن طريق انتقاء هذا الكائن الفرعي ثم النقر على زر Detach لفصله من نموذج Nurbs. فيظهر Max مربع حواري ليجعلك تدخل اسم الكائن Nurbs الجديد الذي لم يعد جزءاً من كائن Nurbs الأصلي.

إذا أردت أن تفصل هذا الكائن كنسخة مع إبقاء الأصل فحفز خيار Copy، وضمن المربع الحواري هناك الخيار Relational، فعندما يكون غير محفز فإن فصل كائن فرعي رابط يجعله مستقل. مثلاً فصل (Uloft) يحوله إلى سطح (CV).

وعندما يكون هذا الخيار محفزاً فإن فصل كائن فرعي رابط يفصل الكائنات المربوطة معه فيبقى الكائن الرابط (Dependent). مثلاً فصل (Uloft) يفصل المنحنيات التي تحدده.

١٨-٣-٣ تحرير الكائنات الفرعية -CV– Points:

١ـــ **Weights** (الوزن): لكل ذروة تحكم (CV) جاذبية وعن طريقها تضبط تأثير ذروة التحكم على السطح فبإنقاص هذه القيمة يجعل السطح مرخياً ويبعد الذروة عن السطح. وزيادة هذه القيمة يشد السطح ويقويه ويزيد التقوس وبالنهاية يؤدي لجعله زاوية حادة.

إن استخدام هذا الأمر مع انتقاء لكل الذرى ليس له تأثير.

تلميح: إن استخدام هذا الأمر لزيادة تقوس منحني أو سطح يحيط بمنطقة معينة أفضل وأسهل وأكثر فعالية من محاولة سحب ذرى التحكم لتلك المنطقة.

٢ـــ سحب نقاط السطح: (Move surface point):

هذا الأمر يجعلك تسحب نقاط (Points) لسطح أو منحني نقطة.

حفزه أولاً بالنقر عليه ثم اسحب النقاط لتغيير شكل الانحناء.

تستطيع استخدام هذا الأمر كسحب الكائن الفرعي (Surface point) إذا كانت النقاط على السطح و لم تزاح. بهذه الميزة تستطيع أن تسحب فقط نقطة واحدة في كل مرة. استخدم مربع حوار Edit curve لمزيد من الدقة.

٣ـــ إضافة وحذف نقاط (Points) وذرى تحكم (CV):

لحذف نقطة Point من منحني:

١ـــ انتقي النقطة.

٢ـــ انتقي الأمر Point من منطقة Delete.

٣ـــ اضغط على مفتاح Delete من لوحة المفاتيح.

فيحدِّث Max شكل المنحني.

لحذف ذروة تحكم من منحني.

١ـــ انتقي الذروة.

٢ـــ انقر على مفتاح Delete من لوحة المفاتيح.

يحذف ذروة التحكم ويحدث شكل المنحني.

لحذف نقاط من سطح نقطة:

١ـــ انتقي النقطة، صف نقاط، أو عمود نقاط فيتم تحفيز أزرار الحذف الموافقة.

٢ـــ انقر على Point، Row، أو Col من منطقة الحذف Delete.

لحذف ذرى تحكم من سطح CV:

١ـــ انتقي ذروة تحكم أو صف أو عمود من هذه الذرى.

٢ـــ انقر على Row، Col، أو Both من منطقة Delete.

ملاحظة: Row: لحذف الصف الموافق.

Col: لحذف العمود الموافق.

ملاحظة: لا تستطيع أن تحذف ذروة تحكم وحيدة.

ـــ لإضافة نقطة إلى منحني:

١ـــ انقر على Refine في الكائن الفرعي Point.

٢ـــ انقر على المنحني حيث تريد إضافة النقطة، يزداد تقوس المنحني.

ـــ لإضافة ذروة تحكم إلى منحني:

١ـــ انقر على Refine في الكائن الفرعي Curve cv.

٢ـــ انقر على المنحني حيث تريد إضافة الذروة يتم إضافة الذروة مكـــان النقـــر فتتحرك الذرى المجاورة مبتعدة عن الذروة الجديدة كي تحافظ على تقـــوس المنحني الأصلي.

ـــ لإضافة ذروة تحكم لسطح CV:

١ـــ في منطقة Refine انقر على Row لإضافة صف و Col لإضافـــة عمـــود وboth لإضافة عمود وصف من ذرى التحكم.

٢ـــ انقر على السطح حيث تريد إضافة ذرى التحكم.

ـــ لإضافة نقطة إلى سطح Point:

١ـــ في منطقة Refine انقر على Surfrow لإضافة صف نقاط وعلـــى Surfcol لإضافة عمود نقاط وعلى Surf row @ Col لإضافة عمود وصـــف مـــن النقاط (Points).

٢ـــ انقر على السطح.

إذا تم تقديم منحني نقطة ضمن كائن Nurbs تستطيع استخدام زر Curve لإضافة نقاط عليه وبالتالي للسطح.

٤ـــ إدخال ذرى تحكم (Insert):

عملية إدخال ذرى التحكم مشابهة لعملية الإضافـــة Refine باســـتثناء أن ذرى التحكم في المنحني أو السطح لا تتحرك. وبالتالي يعني أن السطح سيتغير شكله وعمليـــة الإدخال لا تحذف الرسوم المتحركة من السطح أو المنحني بينما (Refine) تحذف.

تلميح: من المنصوح فيه تطبيق الأمر (Reparam) بعد عملية إدخال الذرى.

٥ـــ دمج النقاط والذرى: (Fuse):

تستطيع دمج نقطة بنقطة وذروة تحكم بأخرى، ولا تستطيع الدمج بـــين نقطـــة وذروة تحكم وهذه من طرق ربط المنحنيات والأسطح ببعضها وقد يغير ذلـــك شـــكل المنحني أو السطح.

تسلك النقاط أو الذرى المدموجة سلوك نقطة واحدة أو ذروة واحدة، حتى تطبق عليها العملية العكسية (Unfuse) فتسلك كنقطتين أو ذروتين. وفائدة النقاط أو الذرى المدموجة أنها تعطي تقوس واضح للسطح أو المنحني، فإذا كان ثلاث ذرى مدموجة فتعطي زاوية للسطح أو المنحني. ويتم الدمج بالطريقة التالية:

١ــ حفز زر Fuse.

٢ــ انقر على نقطة أو CV بدون تحرير زر الفأرة ثم اسحب لنقطة أو CV أخرى ثم حرر زر الماوس فتحرر الذروة الأولى لتندمج مع الذروة الثانية.

إذا كان للذروة الأولى رسوم متحركة فيلغى أما إذا كان للذروة الثانية رسوم متحركة فتأخذ الذروة الأولى نفس العرض.

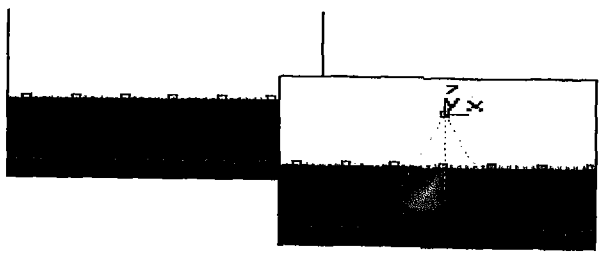
٦ــ لإلغاء دمج النقاط أو الذرى (Unfuse):

١ــ انتقي الذروة أو النقطة المدموجة.

٢ــ انقر على Unfuse.

٣ــ تستطيع الآن أن تسحب الذروة وتعدل كل ذروة على حدا.

٧ــ Affect region:الشكل ١٨-٧



الشكل 7-18

يجعل النقطة أو ذروة التحكم تتصرف وكأنها محاطة بحقل مغناطيسي، حتى مع أخذ النقاط غير المنتقاة التي ضمن المجال فإنها تُرسم وتُسحب بنعومة بينما نسحب النقطة المنتقاة.

مثلاً رسم كرة داخل بيضة أو حني شكل مسطح ليصبح هضاب وتلال ووديان.

لتطبيق حركة باستخدام Affect region:

١ـــ باستخدام أزرار انتقاء الكائنات الفرعية انتقي نقاط أو ذرى تحكم لتكون مركـــز الحركة.

٢ـــ حفز خيار Affect region.

٣ـــ حرك النقطة أو ذروة التحكم فتتحرك النقاط أو ذرى التحكم المجاورة تبعاً للنقطـة المنتقاة (عملية السحب هي العملية الشائعة لأداء ذلك).

إذا بدا أن هذه الميزة لم تعمل فغير قيمة Fall off.

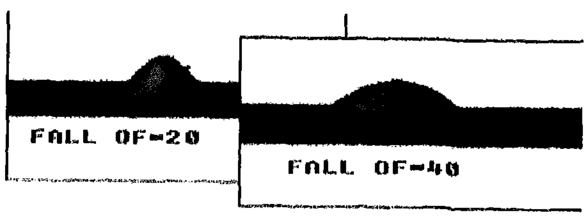
Affect neighbors: عند تحفيز هذا الخيار يتم التأثير ليس فقط علـــى الـــذرى والنقاط على هذا المنحني أو السطح ولكن كل النقاط وذرى التحكم ضمن قيمـة Fall off أكانوا على نفس السطح أو المنحني أو لم يكونوا.

٨ـــ **Same type only**: حفز هذا الخيار لتؤثر الحركة فقط على النقاط المجاورة مـــن نفس النوع إما نقاط منحني أو نقاط سطح أو نقاط كائن رابط.

٩ـــ **Edit curve**: انقر هنا فيظهر مربع حواري شبيه بالمربع الحواري الوارد في معـدل Edit mesh.

Fall off : المسافة من المركز إلى حواف الكرة التي تحدد منطقة التأثير.

فعندما تزيد القيمة تصل لميلان متدرج أكثر وعندما تخفــض القيمــة

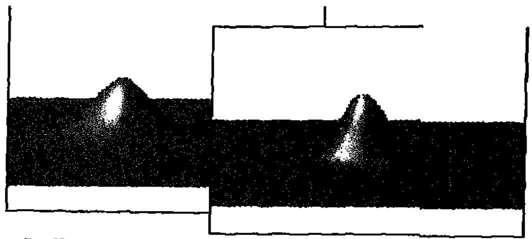


الشكل 8-18

تزيد الانحدار.الشكل ١٨–٨

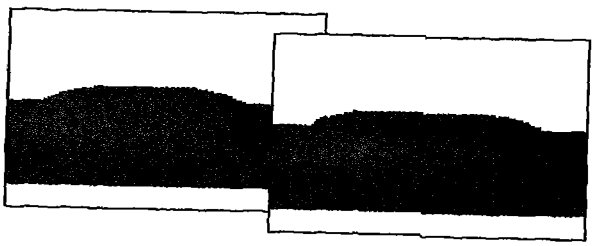
Pinch : يرفع ويخفض نقطة قمة المنحني على طول المحور العمودي منتجاً نعومة على طول هذا المحور.الشكل ١٨–٩

Bubble : يمدد ويقلص المنحني على طول المحور الأفقي.الشكل ١٨–١٠



PINCH=.5   PINCH=2

الشكل 9-18



BUBBLE=1   BUBBLE=6

الشكل 10-18

١٨-٣-٤ تحرير الكائنات الفرعية Curve:

١ــ الحذف (Delete): لحذف الكائنات المنحنيات المنتقاة، ويتم بانتقـــاء المنحـــني ثم الضغط على أمر Delete من لوحة المفاتيح.

٢ــ Make fit: يحول منحني CV إلى منحني نقطة بالطريقة التالية:

١ــ انتقي المنحني النقطة.

٢ــ انقر على Made Fit فيعرض Max مربع حواري يسألك عن عدد النقـــاط التي تريدها على المنحني.

٣ــ غير عدد النقاط بما يتناسب مع ما تريد وطبعاً سيتغير شكل المنحـــني يمكـــن استعمال Make fit لتغيير عدد النقاط لأي منحني نقطة.

٣ــ **Make first**: ما يختص بالمنحنيات المغلقة فيجعلنا هذا الأمر نختار موضع الذروة الأولى وهذا ضروري (من أجل Loft، Trajectory) والقيام بتوضيع الذروة الأولى: حفز الأمر Make first ثم انقر على المكان الذي تريد توضيع الذروة الأولى فيه فإذا كان هناك ذروة مكان النقرة تصبح هذه الذروة هي الأولى. وإذا لم يكن هناك ذروة فيتم إنشاء ذروة جديدة. ويكون دليل الذروة الرئيسية دائرة صغيرة خضراء. أما اتجاه المنحني فيعبر عنه إشارة X صغيرة.

تحذير:

١ــ هذا الأمر يلغي أي رسوم متحركة مطبق على المنحني.

٢ــ للمنحنيات المفتوحة فإن هذا الأمر يكون غير محفزاً لأن الذروة الأولى يجب أن تكون على إحدى نهايتي المنحني وتجعلها على الطرف الآخر باستعمال أمر Reverse.

٤ــ **Make cos**: يحول المنحني المنتقى الموجود على السطح إما لمنحني (CV) أو لمنحني (لنقطة).

وهذا السطح تستطيع أن تعدل عليه باستخدام المنحني المتوضع عليه باستخدام Edit Curve.

وتقوم بالعملية:

١ــ انتقي المنحني الذي تريد تطبيق الأمر Make cos عليه.

٢ــ انقر على Make cos.

٣ــ يظهر مربع فانتقي CV إذا أردت تحويله إلى منحني ذرى تحكم وانتقي Point إذا أردت تحويله إلى منحني (Point).

٤ــ ثم اختر عدد النقاط أو ذرى التحكم التي يتألف منها المنحني.

ملاحظة: إذا تم تحفيز Pre View يتم معاينة المنحني في نوافذ العرض وهذا ما يساعدك على اختيار الرقم.

لتطبيق الأمر السابق Make cos يجب أن يكون قد طبق سابقاً على المنحني أحد الأوامر Normal أو Projected curve.

٥ــ **Join**: يربط منحنيين ببعضهما مع فقدان الرسوم المتحركة المطبق على نقاطهما.

وتتم طريقة الربط.

١ــ في كائن Nurbs يحوي منحنيين حفز الأمر Join.

٢ــ إذا كان الفراغ بين المنحنيات صغيراً (أصغر من 30 وحدة) قم بإعداد قيمة tolerance لقيمة أكبر من بعد الفتحة أو الفراغ.

٣ــ ضع مؤشر الماوس على أول منحن فيصبح لونه أزرق، انقر على نهايته واسحب زر الماوس حتى تصل لحدود المنحني الثاني فيصبح لون المنحني الثاني أزرق، ثم حرر زر الماوس فيتحول المنحنيان لمنحني واحد أي تصبح الوصلة جزء من المنحني الجديد.

ملاحظة: خيار (Blend) يجعل الوصلة جزء من المنحني الجديد.

٦ــ **Break**: يفصل المنحني الواحد إلى منحنيان بتحفيز الأمر Break ثم ننقر على المنحني في المكان الذي نريد فصل المنحني لجزأين.

٧ــ **درجة المنحني (Curve degrees)**:

- عندما تكون درجة المنحني أعلى يصبح المنحني مستمراً أكثر وتخفيض درجته يزيد من الانقطاعات أي يزيد قطع المنحني (Segments).
- لا يمكن أن تكون الدرجة أقل من 1 أو أعلى من عدد الذرى أو النقاط المشكلة لهذا المنحني (-1)، إن منحنيات الدرجة الثالثة تعتبر منحنيات مستمرة وحيدة وإعداد المنحنيات لأكثر من الدرجة الثالثة ليس منصوحاً به.
- Close: يجعل المنحني المفتوح مغلقاً بزيادة قطعة Segment تكون هي صلة الوصل بين النهايتين.
- Rebuild: لتغيير مظهر المنحني (CV) فقط.

١ــ Tolerance: يعيد بناء المنحني حسب الدقة فتخفيض قيمتها يزيد دقة إعادة بناء المنحني وأما زيادة قيمة Tolerance يمكن المنحني من إعادة بناء نفسه باستخدام أقل عدد من ذرى التحكم.

٢ــ Number: يجعلك تغير عدد ذرى التحكم في المنحني وعندما تكون Preview محفزة يتم عرض التغيير على نافذة العرض مباشرة.

٣ــ Re parameterization: طريقة لتغيير فراغ المعطى للمنحني ليعطي علاقة أفضل بين مواقع ذرى التحكم وشكل المنحني.

تلميح: من المنصوح به إجراء Reparam بعد إضافة ذرى تحكم جديدة للمنحني.

أ . Chord-length: تتبع طريقة طول الوتر من أجل تغيير مظهر المنحني وذلك بتغيير فراغ العقد لذلك فتتطابق هذه العقد مع طول قطع المنحني.

ب. Centripetal: تتبع طريقة الجذب للمركز من أجل تغيير مظهر المنحني وذلك بجعل فراغ العقدة تعتمد على الجذر التربيعي لطول كل قطعة من المنحني.

في بعض الحالات وخاصة ذرى التحكم غير النظامية تزود هذه الطريقة بمنحني ناعم أملس وعادة ما تكون هذه الطريقة هي الاختيار الأفضل.

ملاحظة: العقدة هي قيمة تحدد منطقة تأثير ذرى التحكم على المنحني.

فراغ المعطى: هي مصفوفة لقيم العقد، فالمنحني له بعد واحد على هذه المصفوفة U والسطح له بعدان على هذه المصفوفة هما U,V.

١٨ـ٣ـ٥ تحرير الكائنات الفرعية الأسطح Surfaces:

١ــ **Make loft**: يحول كائن السطح إلى سطح رابط نوع Uloft أو Uvloft ويستطيع أن يغير البعد المستخدم لإنشاء السطح U loft ويتم ذلك بالطريقة التالية:

١ــ انتقي الكائن الفرعي السطح.

٢ــ انقر على الزر Make loft فيستعرض مربع حواري.

٣ــ قم بالإعدادات اللازمة ثم انقر على Ok وهذه الإعدادات هي:

أ . From U Iso line: يقوم باستخدام منحنيات على طول المحور U للسطح لإنشاء Uloft.

ب. From v Iso line: يقوم باستخدام منحنيات على طول المحور V للسطح لإنشاء Uloft.

جـ. From U and V Iso lines: يقوم باستخدام منحنيات على طـول المحوريـن Uو V لإنشاء سطح UV loft.

د . Use point curves: عندما تحفزه يتم إنشاء الـ (Loft) من منحنيات نقطـة بدلاً من منحنيات CV.

هـ. Extra points perseg: هذا الخيار فقط لـ(Uvloft) فيجعلك تزيد عدد النقاط في كل قطعة.

Fuse point: هذا الخيار فقط لـ (Uvloft) فعندما يكون محفز يدمج النقاط عند تقاطع المنحنيات، ليؤكد أن المنحنيات على طول Uو V تستمر في التقاطع عندما تعـدل على السطح بعد ذلك، ويبقى السطح متطابقاً مع المنحنيات الأب.

إن (UV loft) المنشأة من تقاطع المنحنيات تسلك سلوكاً معروفاً أكثر.

Delete original loft curves: متوفر هذا الخيار عندما يكون السـطح U loft أو UV loft. فإذا حفز فإن يحذف منحنيات Loft الأصلية عندما ننقر على OK.

٢ـ **Make point**: يحول أي نوع من الأسطح إلى سطح نقطة (Surface point).

وتستطيع استخدامه لتغيير عدد النقاط في العمود بتغيير قيمة U.

وتستطيع استخدامه لتغيير عدد النقاط في الصف بتغيير قيمة V.

٣ـ **Renderable**: عند تحفيزه يتم عرض الكائن في عملية التصوير Render.

٤ـ **Display normals**: لعرض ناظم السطح لكل سطح للمساعدة في كيف سـيتم توصيف مواد الإكساء.

٥ـ **Flip normals**: حفزه لتقلب اتجاه ناظم السطح للكائن لرؤيتـه مـن الجهـة الأخرى.

٦ـ الفصل **(Break row)**: يجعلك تقسم السطح لقسمين باتجاه الصف (محور U).

Break Col: يجعلك تقسم السطح لقسمين باتجاه العمود (محور V).

Break both: يجعلك تقسم السطح لأربعة أقسام باتجاهي المحورين (U, V).

ملاحظة: إذا جزأت سطح رابط أصبح مستقل.

٧ـــ **التمديد (Extend)**: يمد السطح بزيادة طوله. (مع تذكر أن هذا الأمـــر يزيـــل الرسوم المتحركة المطبق على الذرى والنقاط التي شملها التحديد).

ويتم ذلك:

١ـــ حفز الزر Extend.

٢ـــ حرك الماوس فوق السطح بدون الضغط على الزر فتضيء الحافة التي سيتم التمديـد عندها باللون الأزرق.

٣ـــ فعندما يتم إضاءة الحافة التي تريد التحديد عندها انقر واسحب زر الماوس لزيـــادة طول السطح.

ملاحظة: التمديد لا يستمر عندما يتقاطع السطح مع نفسه.

٨ـــ **الربط (Join)**: يربط سطحين فرعين ببعضهما ويشبه الأمر Blend، باســتثناء أن الرابط يصبح جزء من السطح الجديد، ومع الأخذ بعين الاعتبار أنك تســتطيع أن تربط الحواف الأصلية فقط (الحواف الناتجة عن القطع Trim لا يمكن ربطها).

٩ـــ **Close**: يجعلك تغلق سطحاً (Point أو CV).

Close rows: يغلق السطح بربط نهايتي صفيه.

Close Col: يغلق السطح بربط نهايتي عموديه.

١٠ـــ **Material properties**: تتحكم هذه القائمة بعرض توصيف والإكســاءات على السطح.

أ . Material ID: استخدم هذا الزر لتغير رقم تعريف الإكساء المتوضع علـــى السطح.

إن استخدام أكثر من رقم تعريف لعدد من السطوح في كـــائن Nurbs واحـــد يجعلك تعين إكساء نوع (Multi/sub-object material).

ب. Channel: انتقي من هنا القناة الأولى وقم بإعدادات معينة ثم انتقـــي القنـــاة الثانية وقم بإعدادات أخرى فيصبح لدينا قناتين بإعدادين مختلفين.

جـــ. Gen. mapping coords: تنشئ إحداثيات للتوصيف فتســتطيع تطبيـــق إكساء على السطح.

فكل سطح في الكائن Nurbs لديه إحداثياته التوصيفية الخاصة به.

د ــ U,V offset: تقوم بانزياح إحداثيات التوصيف على طول المحور المحلي المحدد للسطح. هذه الخيارات قابلة لتطبيق رسوم متحركة عليها.

هــ. U, V tilling: تتحكم بتكرار إحداثيات التوصيف على طول المحور المحلـــي المحدد للسطح. وهذه الخيارات قابلة لتطبيق رسوم متحركة عليها.

و . **التحكم بإحداثيـات التوصيـــف بشـــكل يـــدوي** (Edit texture surface):

انقر على هذا الأمر ليظهر مربع حواري تتحكم من خلاله بعملية تغيير إحداثيـــات التوصيف UV على السطح، وهذا التحكم يتم عبر ذرى تحكم مرتبطة مـــع الكـــائن الفرعي السطح.

ويستخدم Max السطح المنسوخ ليتحكم بعملية وضع مواد والإكســـاءات. وإن عملية تغيير السطح المنسوج، بإطالته أو تغيير إحداثيات UV للسطح يغير في وضع مـادة الإكساء على السطح.

وبسبب الطريقة التي يتم وضع والإكساءات على Nurbs فتظهر والإكساءات بأنها ترتفع باتجاه عكس اتجاه تحريك ذرى تحكم السطح النسيجي.

ملاحظة:

١ــ تجنب استخدام معدل UVW مع كائن Nurbs.

٢ــ تستطيع تطبيق رسوم متحركة على ذرى تحكم السطح النسيجي

١. Select: تنتقي عدد من النقاط أو ذرى التحكم .

٢. Move: تسحب النقطة أو ذروة التحكم المنتقاة.

٣. Rotate: تدور النقطة أو ذروة التحكم المنتقاة .

٤. Scale: تغير مقياس النقطة أو ذروة التحكم المنتقاة بشكل موحد.

٥. Pan: يمكنك تصفح منظر السطح.

٦. Zoom: تصغر وتكبر مشهد السطح.

٧. Zoom window: تكبر نافذة تفتحها على مشهد السطح.

٨. Zoom Extent: تكبر أو تصغر على حدود السطح.

٩. Preview: عند تحفيزه تظهر التعديلات على المشهد مباشرة فتظهر ذرى التحكم النسيجي المنتقاة باللون الأحمر والآخر باللون الأخضر.

١٠. Chord: هذا هو الخيار الافتراضي لتوضيع الإكساء.

١١. User defined: استخدم هذا الخيار لتغيير طريقة توضع الإكساء على النسيج.

١٢. Weight: استخدم هذا الخيار لضبط جاذبية ذروة التحكم المنتقاة.

١٣. Refine: انقر على واحد من هذه الأزرار لصقل السطح بصف أو عمود من ذرى التحكم وهذا لن يغير من انحنائية السطح .

١٤. Insert: انقر على واحد من هذه الأزرار لإدخال ذرى جديدة.

تتم الإضافة بدون تغيير أي صفوف أخرى أو أعمدة أخرى مما يؤدي لتغيير انحنائية السطح.

١٨-٣-٦ إنشاء الكائن الفرعي المنحني (Create curves):

١- إنشاء المنحني الفرعي (CV, point curve):

يمكن أن تنشئ منحني من خلال هذه القائمة بالنقر على أحد زري CV Curve أو Point curve ثم تنقر وتسحب ضمن نافذة العرض لإنشاء منحني.

٢- Curve fit: تنشئ منحني نقطة (Point curve) معتمداً على نقاط تختارها أنت.

لا يمكن لهذه النقاط أن تكون (CV) ويمكن أن تكون نقاط منشأة سابقاً أو نقاط لكائن فرعي آخر. ويتم ذلك:

١. حفز زر Curve fit.

٢. انقر على نقطة تختارها ثم انقر على نقطة أخرى. وهكذا فينشئ Max منحني من هذه النقاط (تستطيع استخدام زر المحي Back space للتراجع عن الانتقاء).

٣. انقر بزر اليمين لإنهاء الإنشاء.

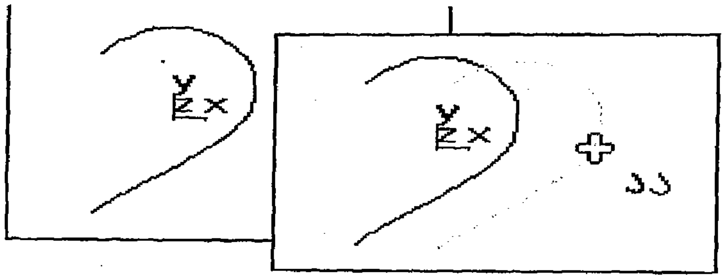
٣- Transform curve: الشكل ١٨-١١

هو عملية نسخ للمنحني الأصلي لمكان آخر بسحبه أو تدويره أو تغيير مقياسه.

ــ وتتم عملية السحب:

١ً . بتمرير الماوس على المنحني فيصبح لونه أزرق.

٢ً . اسحبه فيتم إنشاء نسخة منه.



الشكل 8-11

ــ أما عملية الدوران وتغيير المقياس فتتم بالشكل التالي:

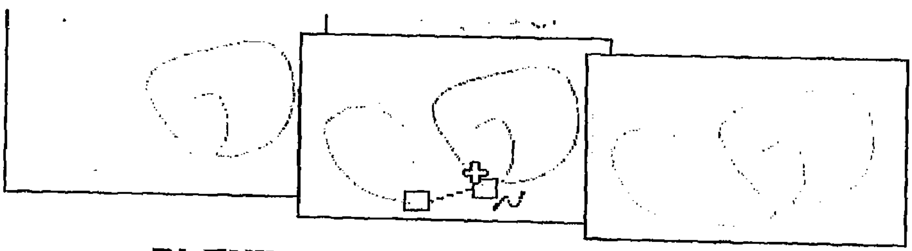
١ً . انقر على المنحني الأب والأصلي.

٢ً . انقر على الزر Sub-object وادخل في مستوى الكائن الفرعي (Curve).

٣ً . استخدام أوامر التدوير وتغيير المقياس من شريط الأدوات.

ــ تستطيع استخدام الأمر (Transform) لتطبيق رسوم متحركة علـــى المنحـــني الفرعي.

٤ــ Blend:الشكل ١٨-١٢



وصل منحنيين بمنحني BLEND

الشكل 18-12

هي عملية وصل منحنيين من نهايتيهما بإنشاء منحني أملس (منحني التوحيد) بينهما، فأنت تستطيع أن توحد منحنين (نقطة مع CV) و(رابط مع مستقل) وتتم العملية كالتالي:

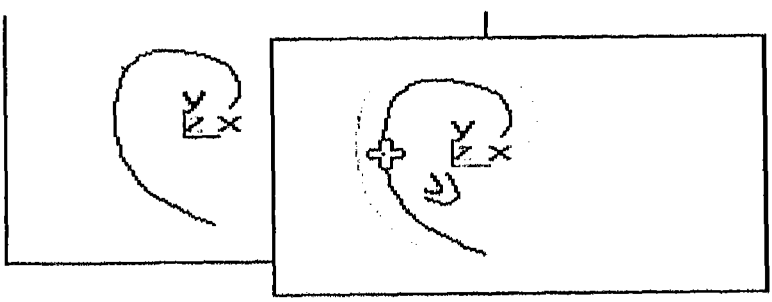
١. في كائن Nurbs يحوي منحنين حفر Blend.
٢. مرر الماوس فوق المنحني الأول فيضيء باللون الأزرق ثم انقر عند النهاية التي تريد ربطها واسحب حتى نهاية المنحني الثاني أي مكان ربط المنحني الثاني فيتم وصل المنحنيين.
بعد عملية إنشاء التوحيد بين المنحنين فإن تغيير تقوس أو موضع المنحنيان الأبوان يغير منحني التوحيد أيضاً.
٣. اضبط معطيات التوحيد.

Tension: تؤثر على زاوية المماس بين المنحني الأب ومنحني التوحيد فكلما زادت القيمة توازى المماس مع المنحني الأب وأصبح المنحني أكثر صقلاً وكلما انخفضت القيمة ازدادت زاوية المماس وأصبح الانتقال من المنحني الأب لمنحني التوحيد مفاجئاً.

Tension 1.2: تعبر عن قيمة الشد لكل منحني من المنحنيان الأبوان.

Replace first curve second: يجعلك تستبدل المنحنيان الأبوان، انقر على الزر Replace ثم انقر على المنحني الذي تريد أن تستبدله.

٥ـ Offset curve:الشكل ١٨-١٣



الشكل 13-18

هو عملية إزاحة للمنحني الأصلي الأب ليعطي منحني آخر.

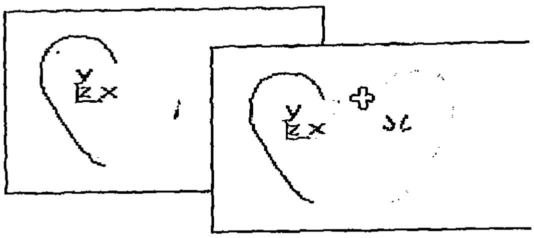
١ً . حفز الأمر Offset.

٢ً . انقر على المنحني الذي تريد إزاحته فيضيء باللون الأزرق اسحبه لتحدد مسافة الإزاحة فينشئ Max المنحني المزاح.

٣ً . قم بضبط معطيات هذا الأمر. مسافة الإزاحة Offset.

وإمكانية تبديل المنحني الأب بمنحني آخر (Replace).

٦ــ Mirror curve:الشكل ١٨-١٤



الشكل 14-18

هي صورة مرآتيه للمنحني الأصلي.

١ً . حفز الأمر Mirror.

٢ً . في القائمة السفلى للمرآة انتقي المحور أو المستوي الذي تريد أن تتم العملية عليه أو في اتجاهه.

٣ً . انقر على الكائن الذي تريد نظيره ثم اسحب لتحدد المسافة البدائية لبعد المنحني الأصلي عن مرآته.

فيظهر جيزمو بلون اصفر يشير إلى اتجاه المرآة.

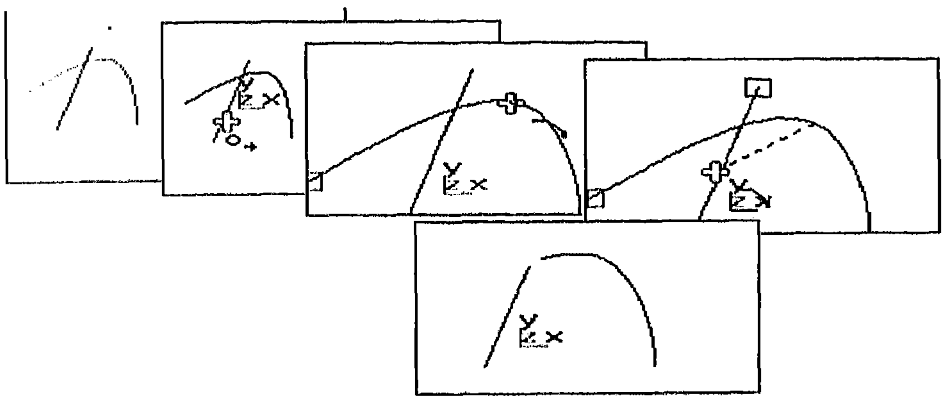
إن تطبيق أوامر الحركة على هذا الجيزمو يغير اتجاه الكائن المرآة، ويقودك لأن تطبق المرآة على طول محور ليس محاذياً مع محور الإحداثيات المحلي.

٤ً . اضبط معطيات هذا الأمر مسافة الإزاحة Offset.

٧ــ الشطب المستقيم Chamfer curve:الشكل ١٨-١٥

ينشئ منحني شطب مستقيم بين منحنيين أبوين.

١. أنشئ على الأقل منحنيين متقاطعين.
٢. حفز الأمر Chamfer.
٣. انقر على المنحني الأول جانب النهاية التي تريد أن تربطها فتضيء باللون الأزرق.
٤. اسحب بدون تحرير زر الفأرة لنهاية المنحني الثاني التي تريد أن تربطه. فعندما يضيء باللون الأزرق حرر زر الماوس.



الشكل 15-18

ينشئ Max (منحني شطب)، تطبيق حركة على المنحنين الأبوين تؤثر على منحني الشطب.

٥. يجب أن يكون المنحنيان الأبوين في مستوي واحد.
٦. اضبط معطيات هذا الأمر والتي هي:
٧. Length 1.2: المسافة لكل منحني بين نقطة التقاطع ومكان قطعة الشطب المرسومة.
٨. Trim : عندما يكون محفز يتم اقتطاع جهة من المنحني الأب.
٩. Flip trim: عندما يكون محفز يتم اقتطاع الجهة المقابلة.
١٠. Seed 1-2: تغير موقع التحفيز على المحور U على كلا المنحنيين.

٨ــ الشطب الدائري **Fillet curve**: تنشئ منحني مدور الزاوية بين منحنيين أبوين.

١. حفز الأمر Fillet.

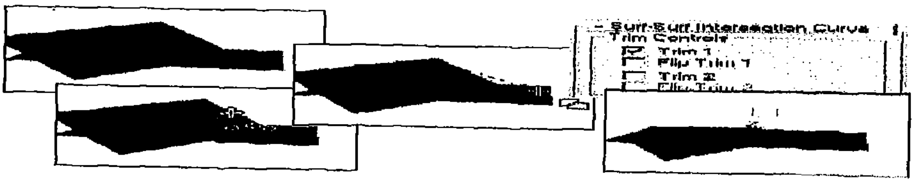
٢ . في كائن Nurbs يحتوي على الأقل منحنين متقاطعين مرر زر الماوس فوق المنحـني الأول فيضيء باللون الزرق، انقر جانب نهايته التي تريد ربطها ثم اسحب باتجـاه نهاية المنحني الآخر فيضيء، عندها حرر زر الماوس فينشئ Max منحني شـطب مشذباً أو قاطعاً طرفي المنحنيين الأبوين.

ليس ضرورياً أن يتوضع منحني الشطب على نهايتي المنحنيين الأبوين (هذا يعتمـد على قيمة نصف القطر). يجب أن يتوضع المنحنيان في مستوي واحد.

٣ . قم بضبط المعطيات مثل نصف القطر Radius الذي هو نصف قطر قوس الشطب الدائري.

باقي المعطيات مشروحة في الأمر Chamfer.

٩ـ الفصل المشترك Surface-surface Intersection Curve: الشكل ١٨-١٦



الشكل 18-16

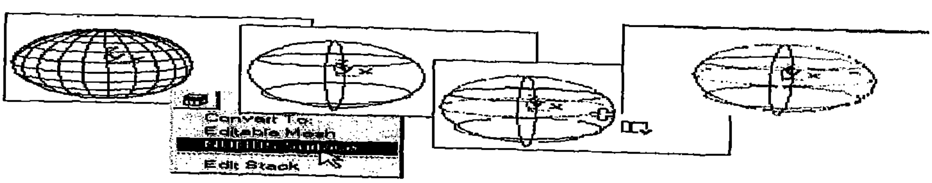
ينشئ منحني من تقاطع سطحين، فتستطيع استخدام هذا الأمر من أجـل الاقتطـاع (trim).

١ . حفز الأمر Surf X surf.

٢ . انقر على السطح الأول فيضيء ثم على السطح الثاني فإذا كان السطحان متقاطعان أنشأ Max منحني ناتجاً عن تقاطعهما.

٣ . اضبط معطيات هذا الأمر.

١٠ـ U Iso curve V Iso curve: الشكل ١٨-١٧



الشكل 18-17

هم منحنيات رابطة يتم إنشاؤها على السطوح ويمكن أن تستخدم للاقتطاع (Trim).

١. حفز U I so curve أو V I so curve.

٢. مرر مؤشر الماوس فوق السطح فيضيء مكان توضع المنحني بـــالأزرق. انقـــر في المكان الذي تريد وضع المنحني فيه.

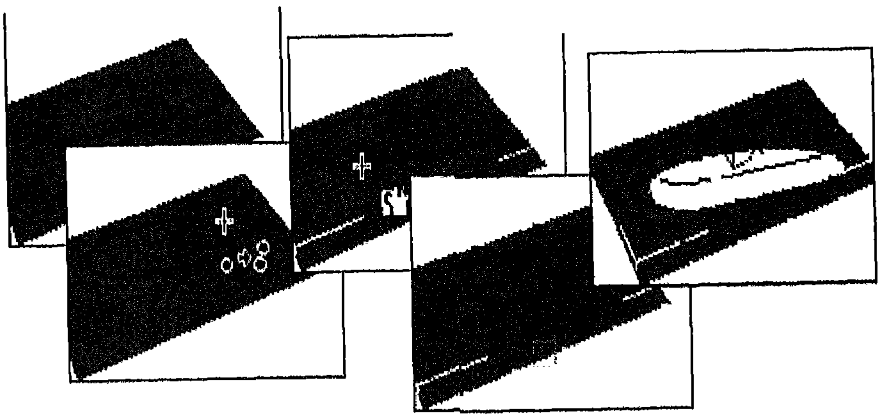
٣. اضبط المعطيات التالية:

Position : تضبط موقع المنحني على طول أحد المحورين U أو V للسطح.

Trim : عندما يكون محفز يقطع السطح المقابل للمنحني.

Flip : يعكس جهة السطح المقتطع.

١١ــ Normal project: الشكل ١٨-١٨



الشكل 18-18

هو منحني يتوضع على السطح ويعتمد على منحني أصلي يسقط على الســـطح باتجـــاه ناظم السطح، وتستطيع أن تستخدم المنحني المسقط للاقتطاع (Trim).

١. في كائن Nurbs يحوي على الأقل سطح منحني متوضع عليه أو قاطع له انقر علـى الأمر Normal proj.

٢. انقر على المنحني ثم على السطح الذي تريد أن تسقط المنحني عليه.

فإذا ما استطاع Max أن يسقط المنحني فإنه ينشئ مسقط له وإذا لم يستطيع فإنه يكون المسقط باللون الأورانج أي (خطأ).

٣. قم بضبط المعطيات:

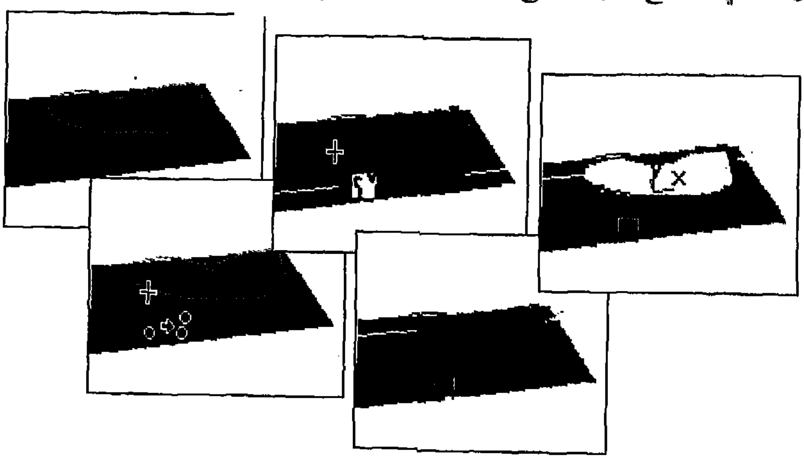
Trim: يقتطع السطح المقابل للمنحني.

Flip: يعكس جهة الاقتطاع.

U,V seed: يغير موقع قيمة التحفيز على المحورين U,V.

١٢ــ Vector project curve: الشكل ١٨-١٩

هو منحني يتوضع على السطح وهو مشابه للمنحني السابق باستثناء أن الإسقاط على



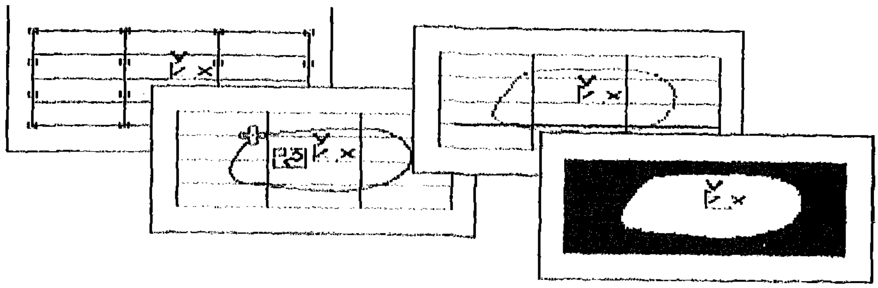
الشكل 18-19

السطح يتم عبر متجهة (Vector) تستطيع أن تتحكم بها. أما مراحل العمل فهي مثل الأمر السابق ويكون اتجاه المتجهة البدائي هو اتجاه المشهد، ويمكن استخدام أوامر الحركة على الجيزمو المحدّد للمتجهة فيتم تغيير المسقط على السطح.

مثلاً: تدوير الجيزمو هو الأمر الأكثر فائدة فتستخدمه لضبط التشوه الحاصل نتيجة الإسقاط.

١٣ــ CV onsurf / point onsurf: الشكل ١٨-٢٠

هي طريقة لتوضيع منحني نقطة أو منحني ذرى تحكم (CV) على سطح محدد. ويتم ذلك برسم المنحني مباشرة ضمن نافذة العرض (ليس برسمه ثم إسقاطه) ثم استخدام أمر الاقتطاع.



الشكل 18-20

١ . حفز الأمر CV point surf لكائن Nurbs لإنشاء منحني على سطح.

٢ . قم بإحدى العمليتين:

أ . مرر الماوس فوق السطح حتى يضيء باللون الأزرق ثم ارسم منحني في نافذة العرض باستخدام الماوس.

ب. حفز الخيار 2 D ثم انقر على المستوي فيتم عرض مربع حواري Edit curve on surface الذي يساعدك في إنشاء المنحني ضمن بعدين أي في المستوي (UV) الممثل للمستوي (حتى لو كان فراغي) كل نقرة تعبر عن ذروة أو نقطة (مربع أزرق).

٣ . انقر بزر اليمين لإنهاء المنحني.

إن معطيات المربع الحواري مشروحة سابقاً.

Close: يغلق المنحني.

Open: يفتح المنحني بفك دمج النقاط أو ذرى التحكم حيث تم إغلاق المنحني.

يمكن استخدام هذا الأمر للاقتطاع بتحفيز الأمر Trim.

الخيار Move surface point (للأسطح نوع Point فقط): يساعدك في تحريك النقاط بدون الدخول في مربع حوار Edit curve.

١ . حفز الزر Move surf point.

٢ . اسحب النقاط لتغيير شكل المنحني.

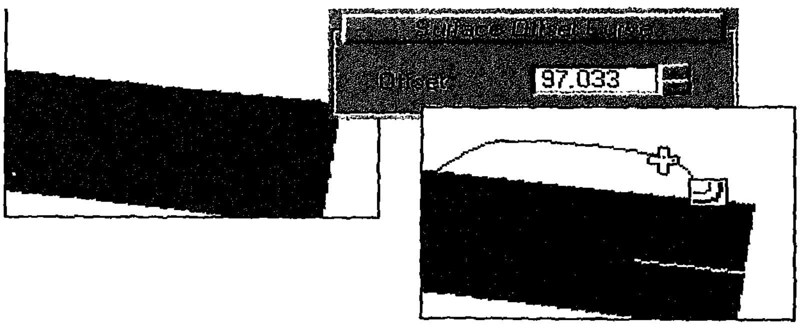
تستطيع من خلال هذه الميزة سحب نقطة واحدة كل مرة.

١٤– Surface offset curve:الشكل ١٨–٢١

تنشئ منحني بانزياح معين عن منحني يتوضع على مستوي محدد، ويجب أن يكون المنحني الأب أو الأصلي لديه إحدى الشروط.

– أن يكون Surf x surf.
أو U I so أو V I so.
أو Normal proj أو Vector project.
CV on surf أو Point on surf.

المنحني الجديد يمكن أن يكون إما فوق أو تحت السطح حسب قيمة الإزاحة Offset.



الشكل 21-18

١ . حفز الأمر Surf offset.
٢ . ضع مؤشر الماوس فوق المنحني المتوضع على السطح فيضيء باللون الأزرق. ثم انقر واسحب حتى تعطي القيمة البدائية للإزاحة.
٣ . قم بإعداد المعطيات التالية بدقة.

Offset: هي مسافة الإزاحة عن المنحني المتوضع على السطح.

١٨–٣–٧ إنشاء الكائنات الأسطح الفرعية (Create surfaces):

يمكن إنشاء سطح فرعي باستخدام قائمة Create surfaces الموجـــودة في لـــوح التعديل.

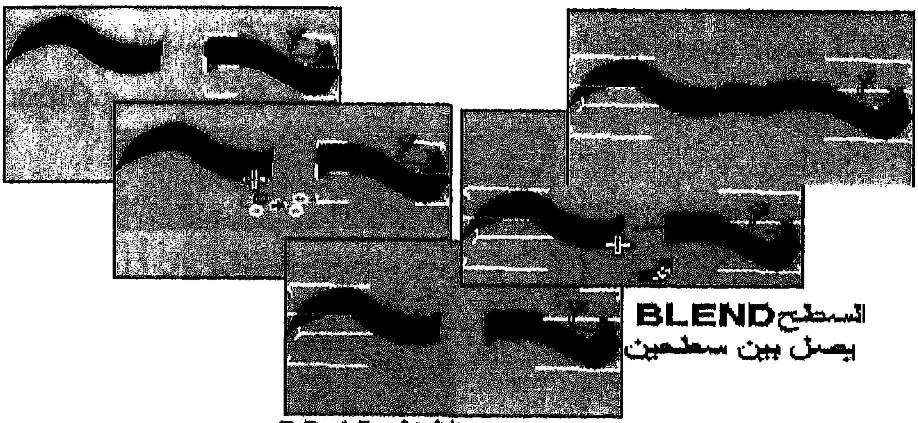
١ـــ **Transform**: هي طريقة لإنشاء نسخة عن السطح الأصلي بموضـــع أو دوران أو مقياس مختلف.

١ً. في كائن Nurbs يحتوي على الأقل على سطح واحد حفز الأمر Transform.

٢ً. لسحب السطح وإنشاء نسخة منه انقر ثم اسحب هذا السطح.

لتدوير أو تغيير مقياس السطح انقر على السطح الأب الأصلي ثم ادخل إلى مستوى الكائن الفرعي Surface ثم قم بتطبيق أوامر الحركة من تدوير وتغيير مقياس.

٢ـــ **التوحيد (Blend)**: الشكل ١٨–٢٢



الشكل 22-18

هو سطح يصل بين سطحين أبوين بحيث يوحد التقوس للسطحين الأبوين لإنشاء ســطح واحد أملس.

تستطيع الربط بين سطح ومنحني أو من منحني لمنحني.

١ً. في كائن Nurbs يحوي سطحين على الأقل أو منحنيين أو منحني وســـطح حفـــز (Blend).

٢ً. انقر على أحد السطحين فتضيء الحافة التي عندها سيتم الوصل بالأزرق.

٣ً. اسحب لتنتقي حافة السطح الثاني فتضيء باللون الزرق انقر عليها فيتـــم إنشـــاء السطح الرابط.

إن تغيير تقوس أو موضع أحد السطحين الأبوين يغير السطح الرابط أيضاً.

٤ً. اضبط معطيات الأمر

Tension 1.2: تؤثر على المماس بين السطح الأب والسطح الرابط فكلمـــا زادت القيمة توازى المماس مع السطح الأب وأصبح السطح أكثر نعومة. وكلمـــا انخفضـــت القيمة ازدادت زاوية المماس وأصبح الانتقال من السطح الأب للسطح الرابط مفاجئـــاً ويمكن أن تعبر هذه القيمة عن قيمة الشد لكل من السطحين الأبوين عند حافته.

Flip End, 1.2: تعكس نواظم السطح الرابط. ومرئية هذا السطح لهـــا علاقـــة بنواظم السطحين الأبوين. فإذا كان للسطحين الأبويين اتجاه ناظمين مختلفين يقود هـــذا إلى شكل سطح رابط يشبه ربط الشعر المقوسة. ولحل هذه المشكلة استخدم Flip End 1 أو Flip End 2.

لتصحيح اتجاه الناظم للسطح الرابط وبالتالي تغيير اتجاه رؤيته.

Flip tangent 1.2: تعكس اتجاه المماس على حافة الســـطح الأول أو الســـطح الثاني، وهذه العملية تعكس الجهة التي عندها يتصل السطح الرابط مع السطح الأب.

٣ــ **Offset surface**: هي عملية إزاحة السطح الأصلي الأب لمسافة معينة يعطـــي سطح آخر جديد على طول ناظم السطح الأب.

١ً. في كائن Nurbs يحوي على الأقل سطح حفز الأمر Offset.

٢ً. انقر على السطح الذي تريد إزاحته فيضيء باللون الأزرق اسحبه لتحدد مســـافة الإزاحة فينشئ Max السطح المتراح.

٣ً. قم بضبط معطيات هذا الأمر، مسافة الإزاحة Offset.

عملية الإزاحة لسطح مستوي لا تغير في انحنائيته، أما إزاحة سطح مقوس فكلمـــا زادت المسافة زاد التقوس.

٤ــ **Mirror surface**: هي صورة مرآتيه للسطح الأصلي.

١ً . في كائن Nurbs يحتوي على الأقل على سطح حفز الأمر Mirror.

٢ً . في قائمة Mirror انتقي المحور أو المستوي الذي تريد أن تتم العملية في اتجاهه.

٣ً . انتقي السطح الذي تريد نظيره ثم اسحب لتحدد مسافة الإزاحة الأولية عن الكائن الأصلي فينشئ Max الكائن النظير و جيزمو بلون أصفر يشير لاتجاه المرآة.

إن تحريك هذا الجيزمو يغير اتجاه الكائن المرآة ويؤدي لأن تطبق المرآة على طول محور ليس محاذياً لمحور الإحداثيات المحلي.

٤ً . اضبط معطيات هذا الأمر.

٥ــ البثق (Extrude): هو سطح ينبثق عن منحني فرعي وهو مشابه لمعدل البثق، والميزة هنا أن البثق هو جزء من الكائن Nurbs.

١ً . في كائن Nurbs يحتوي على الأقل على منحني واحد حفز Extrude.

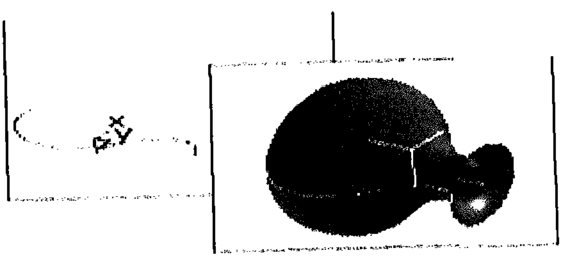
٢ً . حرك مؤشر الماوس فوق المنحني فيضيء باللون الأزرق ثم انقر واسحب حتى تحدد مقدار البثق الأولي، وأما اتجاه البثق فيتحدد افتراضياً على طول المحور Z المحلي للكائن Nurbs.

يظهر جيزمو باللون الأصفر يشير لاتجاه البثق، وتحريكه يغير اتجاه البثق ويساعد ذلك على البثق باتجاه محور ليس محاذياً لمحور الإحداثيات المحلي.

٣ً . اضبط معطيات هذا الأمر

Amount: هي مسافة البثق عن المنحني الأصلي.

٦ــ الخرط Lathe: الشكل ١٨-٢٣



الشكل 23-18

يتم إنشاء الجسم أو الكائن المخروط من منحني فرعي وهو مشابه لعملية إنشاء السطح من معدل الخرط. والميزة هنا أن الكائن الفرعي للخرط هو جزء من نموذج Nurbs، لذلك تستطيع استخدامه لتنشئ منحنيات أخرى وسطوح أخرى.

١ً. في كائن Nurbs يحتوي على الأقل على منحني واحد.

٢ً. انقر على المنحني فيتم إنشاء الكائن المخروط بزاوية افتراضية 360 حول المحور المحلي للكائن Nurbs، يظهر جيزمو (أصفر) يشير إلى محور الخرط. وتحريكه يؤدي لتغيير شكل الكائن المخروط ويساعدك في تنفيذ الخرط حول محور ليس محاذياً لمحور الإحداثيات المحلي.

٣ً. قم بضبط معطيات هذا الأمر.

Degrees: هي زاوية دوران الخرط.

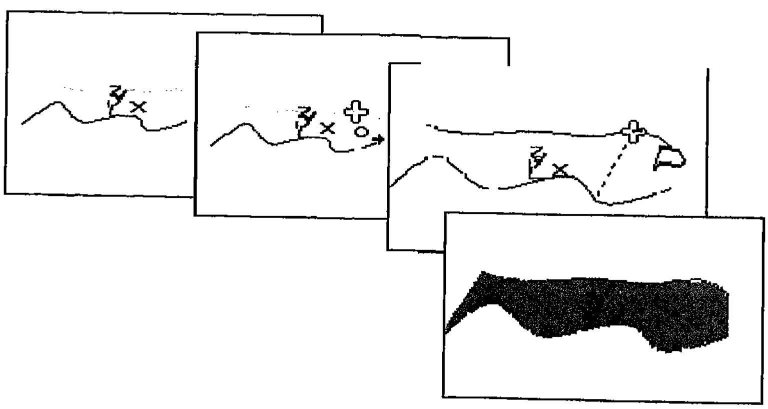
X,Y,Z: انتقي أحد هذه المحاور الذي هو محور دوران الخرط (الافتراضي Y).

Min: يضع محور الخرط على حدود محور X المحلي السالبة.

Center: يضع محور الخرط عند مركز المنحني.

Max: يضع محور الخرط على حدود محور X المحلي الموجبة.

٧ـ Ruled surface: الشكل ١٨-٢٤



الشكل 18-24

يتم إنشاء هذا السطح من منحنيين فرعيين أي يجعلك تستخدم منحنيين لتصميم الحافتين المتقابلتين لسطح.

١ً . في كائن Nurbs يحتوي على الأقل على منحنيين حفز Ruled.

٢ً . انقر واسحب من منحني للآخر فيولد ماكس سطح رابط مستخدماً المنحنيين الأصليين لحواف متقابلة للسطح.

تستطيع تطبيق رسوم متحركة على المنحنيين الأبوين أو ذرى التحكم المشكلة لهما مما يؤدي لتغيير شكل السطح الرابط.

٣ً . قم بضبط معطيات الأمر

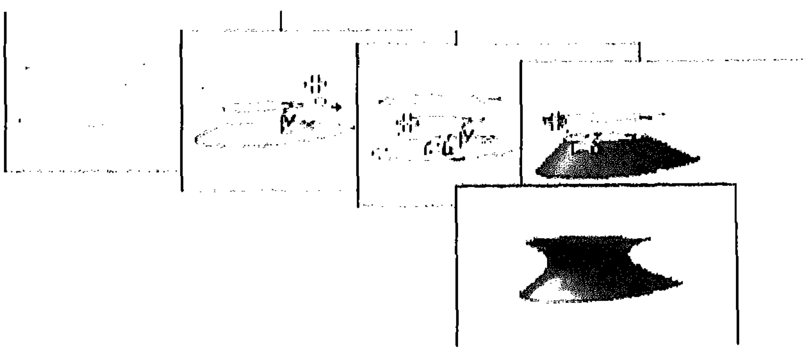
Flip beginning/Flip end: يقوم بعكس اتجاه المنحني المستخدم لإنشاء السطح الرابط. ولأن هذا السطح ينشئ مستخدماً اتجاه المنحنيات الأبوان. فإذا كان للمنحين اتجاهين مختلفين يؤدي ذلك لأن يكون شكل السطح الرابط مثل ربط الشعر المقوسة ولتصحيح ذلك استخدم الخيارين السابقين.

٨ــ **Cap surface**: ينشئ سطح يغطي منحني مغلق أو حواف سطح مغلق وهذا الأمر مفيد مع الأسطح المثقوبة.

١ً . في كائن Nurbs حفز Cap.

٢ً . انقر على المنحني المغلق أو السطح المغلق (فإذا استطاع Max أن ينشئ غطاء فإن المنحني السطح يضيء بالأزرق).

٣ً . قم بضبط المعطيات.



الشكل 18-25

٩- Uloft surface: الشكل ١٨-٢٥

(التجسيد بمحور واحد U): يتم حشو سطح على طول منحنيات فرعية مغلقة فتصبح المنحنيات هي خطوط الكونتور للسطح على طول المحور U.

تلميح: يمكن أن يكون الكائن المجسد سطحاً فيه الكثير من خطوط الكونتور وتستطيع أن تسرع من الأداء بينما تعمل في نافذة العرض بأن تقوم بضبط الإعداد Surface approximation على الأعداد Curvature.

يمكن أن تسرع عملية التجسيد بأن تتأكد من أن المنحنيات المشتركة في التجسيد تملك كلها نفس العدد من ذرى التحكم وبنفس الترتيب.

عدم تحفيز Display ← Dependent يسرع الأداء.

١. في كائن Nurbs يحوي على الأقل على منحنيين حفز Uloft.

٢. انقر على المنحني الأول فيضيء بالأزرق.

٣. انقر على المنحنيات التالية بالتتابع.

فينشئ Max كائناً مجسداً عبر المنحنيات الموجودة.

- الترتيب الذي تتبعه في النقر على المنحنيات يؤثر على شكل الكائن المجسد.
- تظهر أسماء المنحنيات في قائمة إنشاء السطح Loft.
- تستطيع الضغط على مفتاح Back space للتراجع عن آخر نقر على منحني.

٤. انقر بزر اليمين لإنهاء إنشاء الكائن المجسد.

٥. قم بضبط معطيات هذا الأمر.

أ. U Curves: تبين هذه القائمة أسماء المنحنيات التي قمت بالنقر عليها فتستطيع تغيير ترتيبها بالنقر على السهمين المرافقين بعد أن تكون قد انتقيت المنحني المحدد بالنقر عليه فيضيء في المشهد باللون الأزرق.

ب. Reverse curve: عند تحفيزه يتم عكس جهة المنحني المنتقى.

جـ. Insert: تضيف منحني إلى سطح الكائن المجسد (Uloft).

حفز Insert ← ثم انقر على هذا الزر.

د . Remove: لإزالة منحني حفزه ثم انقر على هذا الزر.

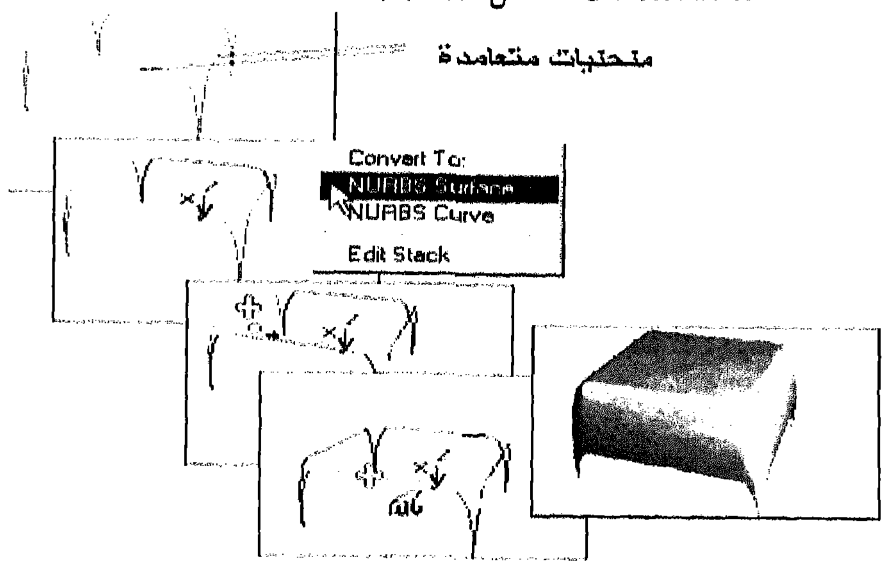
هـ. Refine: يصقل السطح المجسد. حفز هذا الأمر ← حرر الماوس فوق السطح المجسد فتلاحظ أن منحني مطلي باللون الأزرق متاح ← انقر حيث تريد وضع هذا المنحني فيتحول إلى منحني (CV). لا يغير هذا الأمر من انحنائية السطح المجسد.

و . Display Iso curves: حفز هذا الخيار لعرض منحنيات التجسيد U,V بالإضافة إلى المنحنيات المستخدمة لإنشاء الكائن المجسد على المحور U.

ي . Edit curves: تساعدك في التعديل على المنحني المنتقى بدون الانتقال لمستوى كائن فرعي آخر. فعند تحفيز هذا الخيار انقر على المنحني الذي تريد التعديل عليه فتظهر النقاط أو ذرى التحكم فتستطيع تطبيق أوامر الحركة على الذرى والنقاط وتظهر في قائمة هذا الأمر كل القوائم التي تخدم الذرى والنقاط.

تلميح: عندما تعدل على المنحنيات ضمن أمر (Uloft) فإن إيقاف تحفيز Display ← Uloft يمكّن من تسهيل رؤية المنحنيات وتحسين الأداء أيضاً.

١٠- UV loft surface: الشكل ١٨-٢٦



الشكل 26-18

هو عملية مشابهة للسابقة ولكن هنا مجموعة من المنحنيات في البعد V بالإضافة للبعد U مما يعطيك تحكم دقيق بالشكل المجسد ويتطلب منحنيات أقل لتصل للنتيجة التي تريد.

إذا كانت المنحنيات على المحورين U,V متقاطعة فإن سطح التجسيد يحشو كل المنحنيات، وإذا كانت غير متقاطعة فإن سطح التجسيد يتوضع في مكان ما بين المنحنيات على المحور U والمحور V.

وعموما يعمل هذا الأمر بشكل جيد عندما تكون نهايات كل المنحنيات التي باتجاه واحد تتوضع على نهايتي المنحني الذي بالاتجاه الآخر.

لا يعمل هذا الأمر فيما إذا كانت المنحنيات التي في كلا الاتجاهين مغلقة.

١ . أنشئ المنحنيات التي ستكون أساس السطح.
٢ . حفز UV loft.
٣ . انقر على المنحنيات التي بالاتجاه U ثم انقر بزر اليمين ثم انقر على المنحنيات التي بالاتجاه V ثم أنهي بالنقر بزر اليمين.

تظهر أسماء المنحنيات في قائمة الأمر وطبعا يؤثر ترتيب هذه المنحنيات على شكل السطح الناتج.

المعطيات مشابهة للأمر السابق.

عندما تنقر على زر Make loft الموجود في مستوى الكائن الفرعي (Surface) يساعدك في تحويل السطح لـUV loft بالإضافة لـU loft، وتستطيع استخدام منحنيات نقطة بدلا من منحنيات (CV).

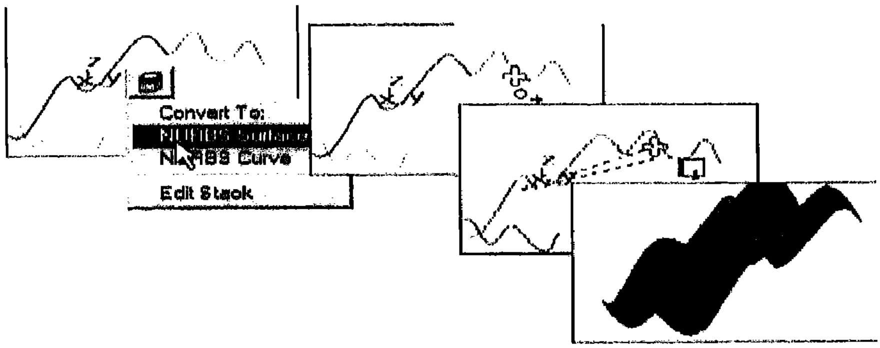
١١– 1 Rail sweep: الشكل ١٨–٢٧

هي أسطح تنشأ من المنحنيات وتستعمل على الأقل منحنيان واحد يسمى السور (Rail) وهو يحدد حافة السطح والآخر يحدد المقطع العرضي، وهذا المنحنيان يجب أن يكونا متقاطعين. (استخدم نظام الالتقاط لعمل ذلك).

١ . أنشئ المنحني السور ثم المنحني المقطع العرضي.

٢. حفز الأمر 1-Rail.

٣. انقر على المنحني السور أولاً ثم انقر على المنحنيات الممثلة للمقاطع العرضية. ثم أنهي الأمر بالنقر بزر اليمين فينشئ Max سطحاً محشواً ناعماً بين المقاطع العرضية وفقاً للسور (Rail).



الشكل ١٨-27

إن ترتيب المنحنيات التي تنقر عليها كمقاطع عرضية يؤثر على شكل السطح الناتج.

٤. قم بضبط المعطيات لهذا الأمر.

أ. Rail curve: تعرض اسم المنحني السور.

ب. Section Curve: تعرض اسم المنحنيات المقاطع العرضية.

ج. Sweep parallel: عندما يكون محفز تتأكد بأن ناظم السطح متوازي مع منحني السور. باقي المعطيات مشروحة مسبقاً.

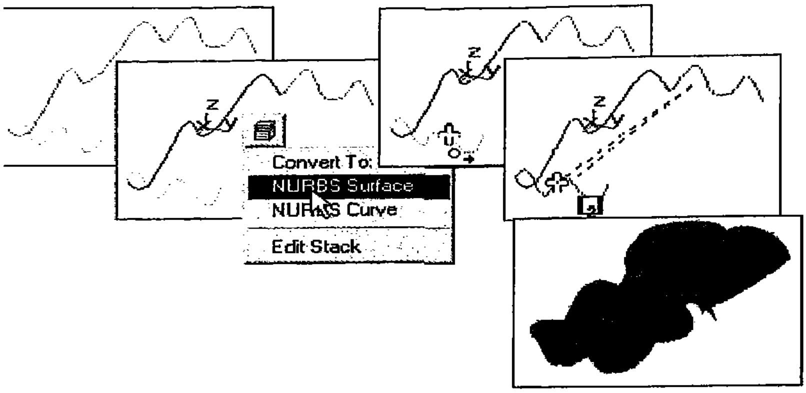
١٢– 2 Rail sweep surface: الشكل ١٨–٢٨

يستخدم لإنشاء أسطح من مجموعة منحنيات (على الأقل ثلاثة) اثنان لتحديد سور أو حواف السطح ((Rail)) والمنحنيات الباقية لتحديد المقاطع العرضية.

إن منحني السور الإضافي يعطيك تحكماً أكثر بشكل السطح.

يجب أن تكون المقاطع العرضية متقاطعة مع منحني السور.

النقط البدائية لمنحني السور ونهايتي منحنيات المقاطع العرضية يجب أن تكون متطابقة (استخدم نظام الالتقاط لهذا العمل).



الشكل 28-18

١ . أنشئ المنحنيات التي ستحدد السطح.

٢ . حفز 2-Rail.

٣ . انقر على المنحني المستخدم كسور أول ثم انقر على المنحني المستخدم كسور ثاني ثم انقر بالتتالي على المقاطع العرضية ثم أنهي العملية بالنقر بزر اليمين فيحشو Max السطح بين المقاطع العرضية متابعاً السورين المحددين سابقاً كمسار.

عندما تنقر على المنحنيات فتظهر أسماءها في قائمة الأمر.

الترتيب الذي اخترته على المقاطع العرضية يؤثر على شكل السطح الناتج.

٤ ـ قم بضبط معطيات هذا الأمر.

أ . Rail curve: تعرض المنحنيات التي انتقيتها كسورين.

ب. Section curves: تعرض المنحنيات التي انتقيتها كمقاطع عرضية.

جـ. Replace: تساعدك في استبدال منحني السور بمنحني آخر.

د . Reverse curve: عندما يكون محفز يعكس اتجاه المنحني المنتقى.

هـ. Sweep parallel: عندما تكون غير محفزة فإن منحنيي السور يحددان سطح مستوي، والمقاطع العرضية تعطي سطح مستوي.

وعندما تكون محفزة يرتبط كل مقطع عرضي مع مستويه المناسب فيتحرك هذا المستوي عبر منحني السور ويكون موازيا لهما.

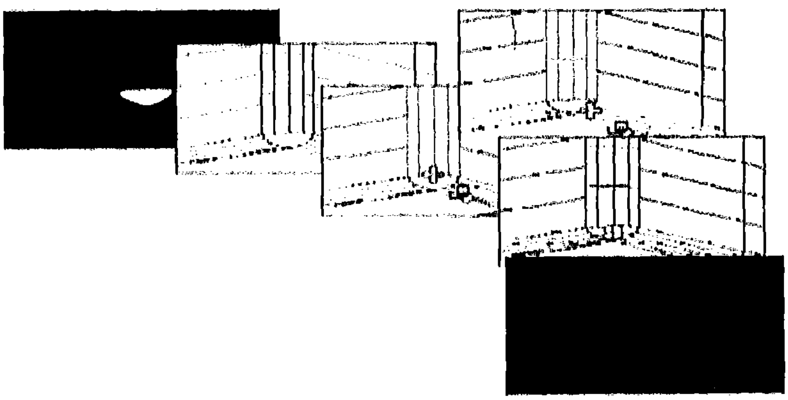
إذا كان منحنيي السور مقوسين فإن السطح يكون مقوسا.

إذا كان هناك فراغ بين منحني السور متغير، يمكن للمقطع العرضي أن يتغير مقياسه ويمتط.

ر ــ Sweep scale: عندما يكون محفز فإن السطح يكون مقياسه موحد في كل الاتجاهات.

عندما يكون غير محفز فإن حجم السطح يتغير مقياسه فقط على طول منحني السور.

١٣ــ مزج السطوح المتعدد (Nblend): الشكل ١٨-٢٩



الشكل 18-29

هي طريقة لتعبئة سطح معين بين مجموعة حواف لأسطح أو منحنيات، أي تعبئة فتحة محاطة من جميع جوانبها بأسطح أو منحنيات:

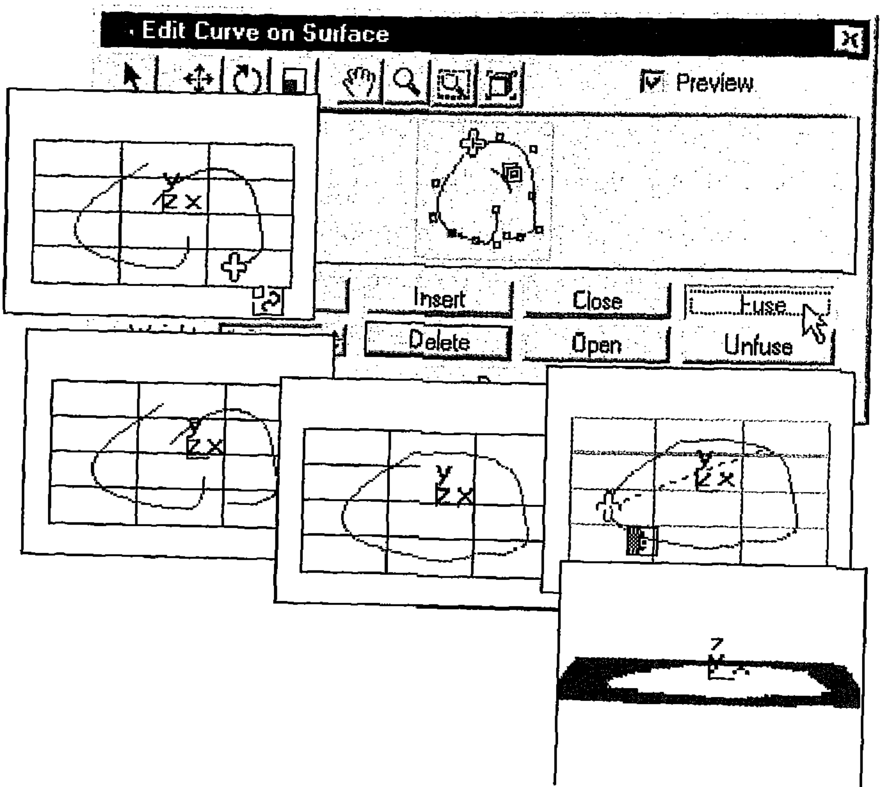
١ . حفز الأمر (Nblend).

٢ . انقر على الحواف الثلاثة أو الأربعة المحيطة بالفتحة بالتتابع.

٣ . انقر بزر اليمين لإنهاء الإنشاء.

تلميح: إذا لم تتم العملية بنجاح قم بدمج ذرى التحكم أو النقاط باستخدام الأمر Fuse والمنحني على الزوايا التي تلتقي فيها الأسطح(قد لا يعمل نظام الالتقاط أحيانا).

١٤ـ Multi-trim: الشكل ١٨-٣٠



الشكل 30-18

هذا السطح هو سطح مقتطع (Trimmed) بواسطة عدة منحنيات تشكل حلقة وتستخدم هذا الأمر.

عندما تريد أن تنشئ سطح متعدد الاقتطاعات منه عن طريق إنشاء ثقب واحد.

فللحصول على عدة ثقوب أنشئ أولا عدة منحنيات على السطح باستخدام تقنيات أخرى وكخطوة أخيرة استخدم أمر Multi trim.

١ . أنشئ حلقة من المنحنيات الفرعية في مستوي النقطة أو CV. استخدم الأمر (Fuse) لوصل نهايات المنحنيات فتشكل المنحنيات حلقة واحدة مغلقة. أسقط هذه الحلقة على السطح باستخدام Normal.

٢ . حفز Multi-trim.

٣ . انقر على السطح الذي تود الاقتطاع منه ثم انقر على كل منحني من الحلقة.

٤ . انقر بزر اليمين لإنهاء الأمر.

٥ . ادخل إلى مستوى النقطة أو ذروة التحكم CV وألغي دمج النقاط وCV باستخدام أمر Unfuse، بالنسبة للمنحنيات المنشأة سابقا. ثم قم بإغلاق كل منحني على حدا بواسطة الأمر Fuse. فيتشكل لدينا منحنيات مغلقة، ثم بتحفيز الخيار Trim لكل منحني فتحصل على سطح متعدد الاقتطاعات.

١٨-٣-٨ إنشاء وتحرير كائنات النقطة الفرعية:

١- Point: تنشئ نقطة وحيدة حرة مستقلة.

١ -حفز الأمر Point.

٢ -انقر ضمن نافذة العرض لتضع النقطة.

٢- offset point: ينشئ هذا الأمر نقطة رابطة تتوضع على نقطة أو ترتبط بها.

١ . حفز الأمر Offset point.

٢ . انقر ضمن نافذة العرض لتضع النقطة ثم اضبط موقع النقطة تبعا للنقطة الأصلية بضبط معطيات هذا الأمر.

٣ . قم بضبط معطيات هذا الأمر.

At point: عند انتقاءها فإن النقطة الرابطة يكون موقعها نفس موقع النقطة الأصلية.

Offset: عند انتقاءها يتم تحريك النقطة تبعا لقيم الإزاحة على المحور X, Y, Z والتي تكون مرتبطة مع النقطة الأصل.

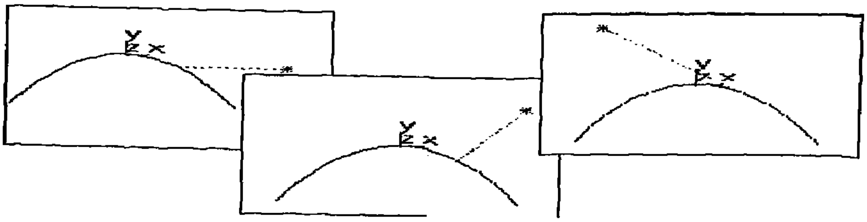
٣- Curve point:الشكل ١٨-٣١

يتم إنشاء نقطة رابطة تتوضع على منحني أو تكون مرتبطة معه.

١ . حفز الأمر Curve point.

٢ . انقر على المنحني لتضع النقطة ثم اضبط موقع النقطة تبعا للمنحني بضبط معطيات هذا الأمر.

٣ . قم بضبط معطيات هذا الأمر.



الشكل 18-31

يمكن أن تكون النقطة على المنحني أو متعلقة به.

أ . إذا كانت على المنحني (On curve) فإن المعطى الوحيد الذي يتعامل معها هو U position. فهو يحدد موقعها على طول المنحني (اعتمادا على المحور المحلي U للمنحني).

ب. أما إذا لم تكن على المنحني فهناك ثلاث طرق لربط النقطة بالمنحني.

١ . Offset: تحرك النقطة تبعا لقيمة الإزاحة للمحاور X, Y, Z.

٢ . Normal: تحرك النقطة على طول اتجاه ناظم المنحني.

٣ . Tangent: تحرك النقطة على طول مماس المنحني على المحور U.

Trim curve: عندما تكون محفزة يتم اقتطاع المنحني الأصلي عند موقع النقطة المنشأة.

٤ـ **Surface point**: تنشئ نقطة رابطة تتوضع على سطح أو ترتبط به.

١ . حفز الأمر Surf point.

٢ . انقر على السطح لتضع النقطة عليه ثم اضبط موقع النقطة تبعا للسطح بضبط معطيات هذا الأمر.

يمكن أن تكون النقطة على السطح أو متعلقة به.

أ . إذا كان على السطح (On surface) فإن المعطى الوحيد الذي يتعامل معها هو U,V position الذي يحدد موقعها على طول السطح (اعتمادا على إحداثيات UV للسطح).

ب . إذا لم تكن على السطح فهناك ثلاث طرق لربطها مع السطح.

١ــ Offset: تحرك النقطة تبعا لقيم الإزاحة على المحاور X, Y, Z.

٢ــ Normal: تحرك النقطة على طول اتجاه الناظم.

٣ــ Tangent: تحرك النقطة على طول المماس السطح على المحورين U, V.

٥ــ **Curve-curve**: لإنشاء نقطة رابطة عند تقاطع منحنيين.

١ . حفز الأمر Curve-Curve.

٢ . انقر واسحب من المنحني الأول للمنحني الثاني فينشئ Max نقطة عند أقرب تقاطع.

٣ . قم بضبط معطيات هذا الأمر.

Trim Curve: يتحكم هذان الأمران بعملية الاقتطاع على المنحني الأب والتي تتم عند نقطة التقاطع.

Flip trim: لعكس جهة الاقتطاع.

Seed 1.2: تغير موقع المحفز (Seed) على المحور U للمنحني الأول والثاني فإذا كان هناك احتمالات لعدة تقاطعات فإن التقاطع التي يعتمد لإنشاء النقطة يكون الأقرب لنقطة التحفيز

٦ــ **Surf-Curve**: ينشئ نقطة رابطة ناتجة عن تقاطع سطح مع منحني.

١ . في كائن Nurbs يحتوي على الأقل على منحني وسطح متقاطعان حفز Surf-curve.

٢ . انقر على المنحني ثم انقر على السطح فينشئ Max نقطة عند أقرب تقاطع بين المنحني والسطح الذي هو الأقرب لقيمة التحفيز (Seed).

٣ . قم بضبط المعطيات المشروحة سابقا.

الفهرس

الفصل الثاني مزج الألوان والأضواء

الفصل الثالث العرض ، المنظور ، الإنشاء

الفصل الرابع وضع خطة للمشروع

الفصل الخامس العمل مع الملفات

الفصل السادس الانتقاء ، الحركة ، الدقة

الفصل السابع أساسيات إنشاء الكائنات

الفصل الثامن التصميم بمستوى الكائن «Objet»

الفصل الحادي عشر التصميم باستخدام أوامر العمليات المنطقية Boolean

الفصل الثاني عشر نمذجة الكائنات الفرعية (sub-object)

الفصل الثالث عشر نمذجة وتصميم الشبكة Mesh

الفصل الرابع عشر نمذجة الرقعة Patch

الفصل الخامس عشر المعدلات المتقدمة

الفصل السادس عشر تابع للمعدلات

الفصل السابع عشر المعدلات الفراغية العالمية

World space

الفصل الثامن عشر المنحنيات Nurbs

عناوين صدرت في سلسلة الرضا للمعلومات

اسم الكتاب	المؤلف	تاريخ النشر
١- بيئة النوافذ WINDOWS 3.11	م. أحمد شربك	١٩٩٤
٢- مبادىء الصيانة والشبكات	م. عبد الله أحمد	١٩٩٤
٣- معالجة النصوص MS WORD 6.0	د. هيثم البيطار	١٩٩٥
٤- نظام تشغيل WINDOWS 95	م. مهيب النقري	١٩٩٦
٥- قواعد البيانات MS ACCESS	زياد كمرجي - بيداء الزير	١٩٩٧
٦- توابع وماكروات في MS EXCEL 97	أ. زياد كمرجي	١٩٩٧
٧- مرجع تعليمي شامل لبرنامج معالجة النصوص MS WORD 97	د. هيثم البيطار	١٩٩٧
٨- مرجع تعليمي شامل في MS EXCEL 97	أ. زياد كمرجي	١٩٩٧
٩- مرجع تعليمي شامل في صيانة الحواسب الشخصية	م. عبد الله أحمد	١٩٩٨
١٠- مرجع تعليمي في برنامج الرسم والتصميم الهندسي AUTOCAD 14	م. احسان مردود	١٩٩٨
١١- المرجع التدريبي الشامل لـ WINDOWS 98	م. إياد زوكار	١٩٩٨
١٢- ادخل إلى عالم WINDOWS 98	م. مهيب فواز النقري	١٩٩٨
١٣- الإنترنيت وإنترانيت وتصميم المواقع	م. عبد الله أحمد	١٩٩٨
١٤- تكنولوجيا المعلومات على أعتاب القرن الحادي والعشرين	هاني شحادة الخوري	١٩٩٨
١٥-الإدارة الاستراتيجية للشركات والمؤسسات	د.يونس حيد	١٩٩٩
١٦-نظام الـ ISO 9004-1	م.محمد حسن -م.بسام عزام	١٩٩٩

١٧–القائد المفكر حافظ الأسد

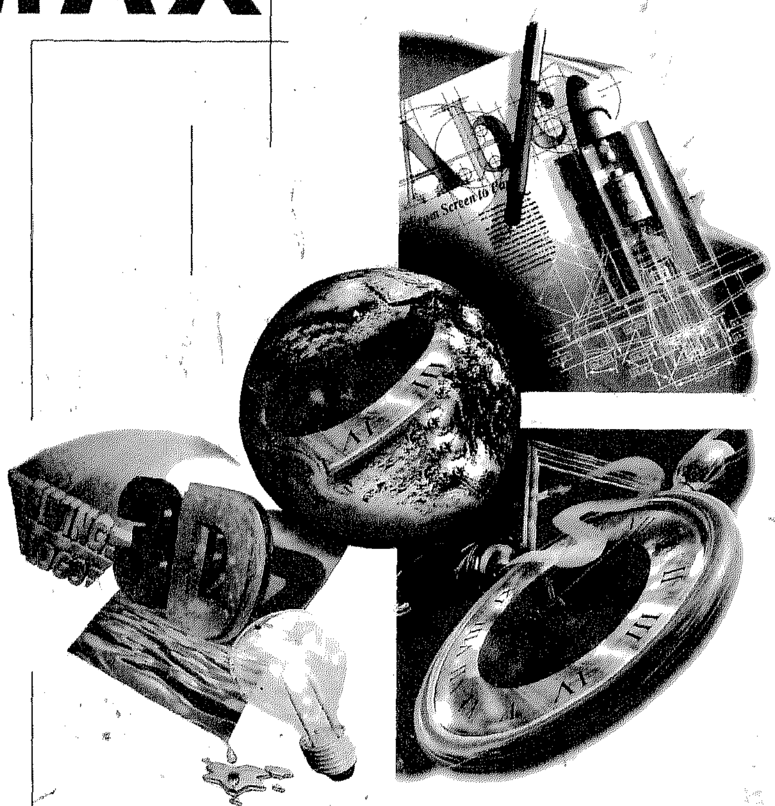
والمشروع التنموي الحضاري	د.رياض عواد أ هاني الخوري	١٩٩٦
١٨– فن إدارة البشر	د. محمد مرعي مرعي	١٩٩٩
١٩– المرجع الشامل لتعليمات برنامج AUTOCAD	م. احسان المردود م. وهبي معاد	١٩٩٩
٢٠– الدعاية والتسويق ومعاملة الزبائن	م. حنا بللوز	١٩٩٩
٢١– المعلومياء (المعلوماتية) ظروفها وآثارها الاقتصادية – الاجتماعية	د. معن النقري	١٩٩٩

عناوين ستصدر قريباً

اسم الكتاب	المؤلف	تاريخ النشر المتوقع
١–بحوث التسويق	د. طلال عبود د.حسين علي	١٩٩٩
٢– دليل الجودة	د. طلال عبود–أ.ماهرالعجي	١٩٩٩
٣–العمل السكرتاري وبرنامج OUTLOOK	بيداء الزير	١٩٩٩
٤–قواعد البيانات العلائقية M.S. ACCESS	بيداء الزير–زياد كمرجي	١٩٩٩
٥–المرجع المفيد في علم شبكات الحواسيب ،	د.معتصم شفا عمري	١٩٩٩
٦– نظام الشبكات WINDOWS NT	م.عبدالله أحمد	١٩٩٩
٧– أساسيات الحوسبة والمعلوماتية	م.عبدالله أحمد	١٩٩٩
٨– أساسيات إدارة الموارد البشرية	د.محمد مرعي مرعي	١٩٩٩
٩– الدعاية والتسويق ومعاملة الزبائن– ج٢	م.حنا بللوز	١٩٩٩

متقدم متوسط مبتدىء

3D STUDIO
MAX



REDA COMPUTER CENTER

VER. 2.5

art work: http://www.arabesk-img.com

سلسلة الرضا للمعلومات
دار الرضا للنشر